لجنة التأليف والترجمة والنشر

خلاصة العلم الحديث — الرسالة الأولى

عرض تاريخي للفلسفة والعلم

تأليف

ا . وولف

أستاذ المنطق بجامعة لندن

ترجمة

محمد عبد الواحد خلاف

سلسلة المعارف العامة

مطبعة لجنة التأليف والترجمة والنشر
١٩٣٦

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة

هذه الرسالة التي نقدمها للقراء أولى طائفة من الرسائل نشرت بالانجليزية فى كتاب واحد اسمه « خلاصة العلم الحديث » واختصت كل رسالة بموضوع واحد من موضوعات الثقافة العامة وعهد فى كتابة كل لأحد أعلام العلماء الثقات فى موضوعها

وهذه الرسائل جميعاً تتناول خلاصة ما وصل إليه العلم الحديث بقدر ما يسمح به الحيز الضيق الذى حدد لكل رسالة . وقد بذل كاتبوها جهد المستطاع فى تيسير الانتفاع بها للقارئ العام . على أن تركز مادتها ومكانة كاتبيها والمستوى الرفيع الذى بلغه العلم فى العصر الحديث كل هذا يتطلب من قارئها أن يكون على جانب غير

قليل من الثقافة حتى يستطيع متابعة كل مباحث هذه الرسائل والانتفاع بها على الوجه الأكمل

والرسالة التى ننشرها الآن استعراض سريع لنشوء التفكير الإنسانى وتطوره فى مدى الخمسة والعشرين قرناً الأخيرة من حياة البشر أو ما يزيد على ذلك قليلا

وقد حرص المؤلف على أن يظهر تسلسل التفكير وارتباط الحاضر بالماضى فى دائرتى الفلسفة والعلم . ولكن هذه النظرة السريعة لا تروى غليل دارس الفلسفة أو العلم وأن تكن تنير له السبيل وتؤلف له بين أجزائهما المتباعدة فهى للبادئ مقدمة تهيج فيه الشوق لدراسة أبواب العلم والفلسفة المختلفة فى مراجعها الواسعة ، وهى للعالم خلاصة جامعة تجمع أشتات ما درس وتربطها فى سلسلة متصلة الحلقات واضحة المنهج ، وهى للقارئ العام بيان كاف يشرف به على هذه النواحى ويطلعه منها على ما يكفيه لتكوين فكرة مجملة عنها

ولقد توخينا فى ترجمتها مطابقة الأصل بدقة

وحرصنا على أن يستقيم بياننا العربى مع هذا الأصل بقدر الجهد ، ونرجو ألا نكون قد انحرفنا عن مقصد الكاتب وألا نكون قد جاوزنا ما يقتضيه وضوح المعنى بالعربية والله الموفق

القاهرة { رمضان ١٣٥٤ ديسمبر ١٩٣٥

مترجم الرسالة

محمد عبد الواحد خلاف

ملخص

العصور القديمة

انتقال الانسان من الدور الميثولوجى — بداية التفكير الفلسفى والعلمى بين الاغريق المقيمين فى آسيا الصغرى — فلاسفة الطبيعة الأولون قبل عصر سقراط — العصر الذهبي للتفكير الاغريقى فى أثينا — سقراط وأفلاطون وأرسطو — خلفاؤهم — الفلسفة والعلم فى الاسكندرية — أعظم مركز تلاقى فيه الشرق والغرب — نهاية العصور القديمة — خاتمة المذاهب سنة ٥٢٩ بعد الميلاد

العصور الوسطى

الفلسفة فى الاسلام وعند اليهود فى الممالك الاسلامية — آباء الكنيسة والفلاسفة المدرسيون — العلم فى العصور الوسطى — عصر الاحياء والاصلاح الدينى — الانقلاب الكوبرنيق — الانتقال للعصر الحديث

العصور الحديثة

التحلل التدريجى من الخضوع للسلطة — العلم فى القرن السابع عشر — الفلسفة فى القرن السابع عشر — الفلسفة فى القرن الثامن عشر — العلم فى القرن الثامن عشر — الفلسفة فى القرن التاسع عشر — العلم فى القرن التاسع عشر — تغلب المذهب المثالى فى الفلسفة والمذهب المادى فى العلم فى العصور الوسطى فى القرن التاسع عشر

تمهيد

أصبح الإيمان بالنشوء والارتقاء في الوقت الحاضر من سعة الذيوع وعمق التأصل بحيث يحمل على الاعتقاد بأنه ليس في عصور التفكير الإنساني ما يصح أن يعد منفرداً قائماً بنفسه . فلكل عصر عقلي أسلاف تاريخية مهدت له من بعض النواحي ويغلب أن يكون تمهيدها له من نواحي كثيرة ، ومعرفة تلك العصور السالفة له تجعله أدنى أن يفهم وتساعد الناس على أن يروضوا أنفسهم على القصد والاعتدال فيما يرجونه من أحدث الآراء ، وعلى أن يقوا أنفسهم الهزة التي يحتمل أن تصيب كل من أخفق في أن يدرك حتمية التغير المستمر في الاتجاه العقلي للإنسان

لقد أدرك المفكرون من عهد بعيد أن آخر كلمة في العلم والفلسفة ليست بحال هي الكلمة الأخيرة ، ومن المحتمل ألا تكون هناك كلمة أخيرة لتلك المجهودات العظيمة للنفس البشرية . ولا يصح أن يكون في هذا

ما يثبط العزائم . فروح كل عصر كروح كل فرد يجب أن يحكم عليه لا ببلوغ ما أحرزه من النتائج حد الانتهاء ، بل بما لتلك النتائج من الخطر والشأن فى ضوء زمانها . بل أن عدم وجود حالة الانتهاء يدع مجالاً فسيحاً للأجيال المقبلة لمواصلة البحث الذى لا ينقطع . وليس هذا البحث بضائع كله . فالضلال المطلق — فيما يبدو — ظاهرة نادرة فى تاريخ التفكير الإنسانى . والجانب الأكبر من النتاج العقلى للعصور الماضية لا يقتصر على أنه أفادها فى بعض الأغراض فى حينها بل يتضمن ما له قيمة خالدة . والواقع أنه من أكبر ما يبعث العجب لدى من يدرس تاريخ التفكير الإنسانى أن هناك طائفة من الآراء الأساسية ثابتة فى كل العصور . وقد تتعدل وتتهذب من وجوه عدة ولكنها لا تمحى كلية أبداً . وسعى الإنسان وراء الحقيقة على أى وجه كان هو بلا شك من أعظم ما يبذله من المجهودات إن لم يكن أعظمها جميعاً . وتاريخ هذا السعى له قيمته فى ذاته علاوة على ما يمدنا به من المساعدة فى فهم الحاضر وتبين أصوله فى الماضى

العصور القديمة

من الفترة التي عاشها الجنس البشري والتي تقدر بخمسين ومائتي ألف سنة أو ما يزيد على ذلك لا يقع في دائرة نظر مؤرخ التفكير الإنساني سوى جزء صغير. أما الجزء الأكبر من تلك الفترة الطويلة فقد تقضى في الكفاح لمجرد البقاء في وسط القوى الكونية المخربة

كان على الإنسان أن يعمل زمناً طويلاً قبل أن يستطيع أن يفكر. كان عليه أن يستجيب للبيئة الطبيعية مدة طويلة قبل أن تكون لديه المقدرة على فهمها أو الفراغ لمحاولة ذلك. وكان النزاع الدموي الذي أذكته الرغبة في البقاء أولاً ثم الرغبة في القوة بعد ذلك يلازمه بلا شك من عهد بعيد شيء من الشعور بالدهشة والحيرة؛ ولا يزال إلى اليوم شيء من هذا الإحساس بالدهشة والحيرة يصاحب شعائر العبادة كما كان الحال مع الطقوس الخرافية

التى حاول بها الإنسان الأول أن يتغلب على القوى العاتية التى كان يحس أن أمره بيـدها ، سواء أكانت وسيلته للغلبة السيطرة والقهر أو الملاينة والمداهنة . وعلى ممر الزمن وضع للطقوس الأوليـة تأويلات ميثولوجية أو عقليه ألصقت بها . وهذه التفسيرات تتغير من حين لحين تبعاً للمستوى العقلى للعصر . ولـكن العنصر الوجدانى المرتبط بالعبادة قد يبقى على ما هو عليه كثيراً أو قليلاً ، مذكراً بذلك الإحساس المبهم — إحساس الدهشـة والحيرة — الذى لازم الإنسان الأول فى المرحلة التى سبقت التفـكير من مراحل الحياة البشرية

وقد تلمح فى المرحلة الميثولوجية من مراحل التفكير الإنسانى شيئاً من الإشارة المبهمة لوحدة النظام الـكونى ، فمثلاً تقدم لنا الميثولوجية الاغريقية شخصية « نيميسيس » (Nemesis) الإلهة التى تكبح الأشياء الشاذة فى الطبيعة وتسيطر عليها ، وبهـذا تـكفل شيئاً من النظام فى الـكون . نعم إن فى الميثولوجية الاغريقية شأناً كبيراً

للإله « پان » (Pan) ذى الأقدام الماعزية والعقل الماعزى ، وهو إله الفوضى . ولكن هذا طبيعى إلى حد ما ، لأن الشذوذ والخشونة فى أحداث القوى الطبيعية أمر يبدو فى ظاهر الأشياء ، وبهذا يسترعى نظر الإنسان أولاً ؛ ولهذا يكون نبوت فكرة ما عن النظام فى الطبيعة الكونية والحياة الإنسانية فى هذا الزمن المبكر أقوى دلالة وأبعد أثراً . ويظهر أن فكرة النظام فى الظواهر الطبيعية كانت تماشى فى نموها النظام فى الجماعات البشرية . واستخدام لفظة « قانون » للدلالة على انتظام الظواهر الطبيعية يذكرنا جلياً « بالقانون والنظام » اللذين تسنهما وتفرضهما سلطة حاكمة فى المجتمع . وإلى اليوم لا يستطيع بعض الناس تصور فكرة « قانون » من غير أن يتصوروا بجانبه مشرعاً وضعه

وكان الانتقال من النظرة الميثولوجية للحوادث الكونية إلى وجهة أقرب للعلم والفلسفة عملية بطيئة . وحتى بعد أن تمت النقلة لم يكن الفصل بين النظرتين تامًّا .

فمثلاً نرى الماء الذى وجد فيه طاليس (Thales) أصل الأشياء كلها مذكراً بـ « أوزيريس » (Osiris) ، والنار التى أرجع إليها هرقليطس الأشياء كلها مذكرة بـ « رع » الإله الشمس ، وتبدو نيميسيس ثانية فى القوى المعادلة التى يعزو لها هرقليطس (Heraclitus) نفسه حفظ الشمس فى فلكها . وعلى هذا الأسلوب يستطيع الإنسان — إذا كان لديه الوقت والصبر — أن يخط ما محته الأيام من صحائف التفكير الإنسانى طول العصور . ولكن لا ضرورة لهذا كله من حيث غرضنا الحاضر . يكفى أن نقرر أن التفكير العلمى والفلسفى مميزاً عن التفكير الميثولوجى قد ظهر أول مرة على الساحل الغربى لآسيا الصغرى ، وأنه مدين بفضل كثير للتفكير الميثولوجى السابق الذى كان يسود العالم المتمدن إذ ذاك ، كما أنه مدين بالكثير للنتائج العملية التى وصلت إليها مصر والعراق ، وما يحتمل أن تكون قد قامت به أمم أخرى غيرهما . على أن التفكير الغربى فى الخمسة والعشرين قرناً

الماضية أو ما يقرب منها واضح قائم بنفسه ، بحيث يصح أن نقصر اهتمامنا عليه

المفكرون قبل سقراط

من المسائل التى دأب الفكر الإنسانى على الاشتغال بها مسألة طبيعة المادة الأولى أو المادة التى تتركب منها كل الأشياء ، وقد تحول إليها جميعاً أحياناً ؛ فلأمر ما اتجه العقل البشرى على الدوام إلى افتراض أن الأشياء التي يتألف منها العالم المرئى على كثرة تعددها هى فى قرارها مكونة من مادة واحدة ، وحاول أن يصل إلى أن يعلم كنه هذه المادة الأصلية ، وقد أثار هذه المسألة لأول مرة وأجاب عنها إجابة غير ميثولوجية طائفة من المفكرين الاغريق الذين عاشوا فى ايونيا على الشاطئ الغربى لآسيا الصغرى ، وكانت الاجابة أولية تعوزها الدقة . فافترض طاليس (٦٤٠ — ٥٥٠ قبل الميلاد) أن الماء هو المادة الأصلية ، وافترض اناكسيمنس

(Anaximenes) (٥٩٠ — ٥٢٥ قبل الميلاد) أنه الهواء ، ووضع انا كسيماندر (Anaximander) (٦٤٠ — ٥٤٥ قبل الميلاد) فرضاً أعمق نظراً وهو أن المادة الأولية لا بد أن تكون شيئاً يخالف ما نعرفه من الأشكال المعينة للمادة ، ولهذا قرر ببساطة وصفاً لها أنها غير المحدود وغير المعين الذى تنفصل عنه الأشياء المعينة كالنار والهواء والماء والتراب ، وبهذا نكون قد جاوزنا دور الميثولوجية المحضة ، فلم يعودوا يتساءلون من خلق عالم الأشياء ؟ بل مم تتركب الأشياء ؟ واستخدم انا كسيمنس عمليتى التكاثف والتحليل فى وصف الطرق التى تم بها تحول المادة الأولية إلى الكثرة المتنوعة من الأشياء المألوفة بدلاً من العمليات الميثولوجية القائمة على أساس المشابهة لولادة الطفل . وهكذا أرجع أولئك المفكرون الأولون أصول الأشياء كلها إلى أساس مادى وعمليات مادية ، ومع هذا فلا نكون محقين فى اعتبارهم ماديين لأن التفرقة القوية الدقيقة بين العقل والمادة كانت تتعارض

مع طرق تفكيرهم ، فالمادة لديهم كما كانت لدى الاغريق عامة شيء حي ، فكانوا هيولائيين لاماديين ، واعتبروا الأشياء مؤلفة من مادة حية لا مادة جامدة ميتة

وقد وصل فيثاغورس ومدرسته إلى رأى أكثر لباقة عن المادة الأولى للأشياء ، فقد جعلوا لصور الأشياء قيمة أكثر من مادتها وزعموا أنها أصل الحقيقة الثابتة ، وذلك أن دراسة الموسيقى انتهت بهم إلى استكشاف أهمية التناسب (كما هو الحال بين أطوال الأوتار والأنغام الممكن احداثها عليها) ، فطبقوا هذه الفكرة فى كل ناحية ممكنة . فصحة الجسم مثلا اعتبرت نتيجة تناسب معين بين الخصائص الأولية (الحر والبرد والجفاف والرطوبة) ، وكلما اختلف التناسب بينها عن ذلك نشأت أمراض مختلفة ، وبالتوسع فى هذه الفكرة انتهوا إلى القول بأن الأصل أو العنصر الأساسى فى الأشياء يلتمس فى المظاهر المختلفة لصورها ، وعبروا عن وجهة نظرهم هذه بعبارة : « كل الأشياء أعداد » .

وكان من السهل فى ذلك الوقت عدم التفرقة بين الأعداد والأشكال ، لأن الأعداد كانت تمثل كثيراً بنقط ترتب فى أشكال هندسية معينة أو رسوم (كما هو الحال للآن فى أوراق اللعب وأحجار النرد) ، وهـذه العادة أيدت وجهة النظر الفيثاغورية ، أو على الأقل جعلتها تبدو مقبولة ، لأن وحدة الأعداد كان يُدل عليها بنقطة ، وأنت ترى أن الخطوط يمكن تحليلها إلى نقط والسطوح إلى خطوط والأجسام إلى سطوح ، فظهر من هذا أن النقط تكون الخطوط التى تكون السطوح التى تكون الأجسام ، ومن هذا كان اعتبار وحدة الأعداد والنقطة شيئاً واحداً مما سهل الاقتناع « بأن الأشياء كلها أعداد » أو مكونة من أعداد ، وقد تمكن الاعتقاد بالأهمية العظمى للرياضة فى دراسة العلوم منذ أيام الفيثاغوريين

وتأسست المدرسة الفيثاغورية فى جنوب إيطاليا ، أسسها أحد المهاجرين من ايونيا بعد أن قهرها الفرس ؛ وقد كان من أثر غلبـة الفرس على ايونيا أن أحدثت فى

نفوس الاغريق المقهورين شيئاً من الإحياء الدينى ، فكانت المدرسة الفيثاغورية نوعاً من الاخوة الدينية ، ذات نزعة فلسفية . ولكن الصفة الدنيوية تمكنت وقويت على يد المفكرين الاغريق فى ايليا فى جنوب إيطاليا . ومن أظهر هؤلاء زينوفانيس (Xenophanes) (٥٧٠ — ٤٨٠ قبل الميلاد) ، وقد حمل حملة قوية على الفكرة الشائعة عن الآلهة . يقول : « إن الفانين يحسبون الآلهة قد جاءوا إلى الوجود على نحو ما جاءوا هم ، وأن لهم حواس وصوتاً وجسداً ، ولكن لو كان فى مقدور الثيران أن يصوروا آلهتهم لجعلوا الآلهة ثيراناً ، وكذلك تجعل الخيل الآلهة كالخيل » . وقد اشتد نفوره من التشبيه الدينى (أى الميل إلى اعتبار الإله أو الآلهة على مثال الإنسان) ، ومن تعدد الآلهة الذى كان شائعاً فى عصره ، وكان يؤمن « بإله واحد سام لا يشبه المخلوقات الفانية لا فى الجسد ولا فى الفكر » . وبحسب ما روَى أرسطو يعتبر زينوفانيس أول موحد حلولى ؛

ويعزى إليه أنه واضع عبارة : « الكل واحد ، والواحد هو الله » ، والشطر الأول من العبارة يوضح توحيده ، والثانى حلوله فى كل شيء

وقد أيد فلسفة زينوفانيس التوحيدية بقوة فلاسفة ايليائيون آخرون ، من أشهرهم بارمنيدس (Parminedes) (٥٤٠ — ٤٨٠ قبل الميلاد) ، وزينون (٤٩٠ — ٤٢٠ قبل الميلاد) . فقرر بارمنيدس أنه ليس بمعقول أن تجيء الأشياء للوجود من العدم ، أو أنها تتحلل إلى العدم ؛ وانتهى به ذلك إلى القول بأن الكون حقيقة غير حادثة ولا قابلة للفناء ، واعتبر الحركة وكل أنواع التغيرات والاختلافات فى الأشياء المعتادة مجرد مظاهر وهمية . أما مغالطات[١] زينون (Zeno) المشهورة فقد قصد بها إلى إظهار سخف فكرة التعدد فى العالم . وربما كان أظهر ما امتاز به المفكرون الايليائيون شدة اهتمامهم بالعقل واعتباره المصدر الوحيد للعلم ، أما الحواس فكانوا يرونها واهمة خادعة

---

(١) راجع كتاب « قصة الفلسفة اليونانية » ص ٤٤ وما بعدها

وعلى عكس الايليائيين كان هيرقليطس (٥٤٠ — ٤٧٥ ق م) يؤكد فكرة تعدد الأشياء ودوام تغيرها ، وإن اتفق معهم فى أن المادة الأصلية خالدة ، وكانت فكرته عن العملية الكونية أنها دورات متسلسلة من التغيرات ، تبدأ كل دورة وتنتهى بكتلة من النار . وربما كان أعظم ما فى تعاليم هيرقليطس قيمة شدة توكيده لانتظام الحوادث الكونية ، فهو يقرر بقوة أن كل التغييرات تحدث « بنظام » ، وزيادة على ذلك فقد استدل من هذا الانتظام على وجود « عقل مدبر عام » فى المادة الأولى أو مماش لها جنباً إلى جنب . وقد سارت فكرة التعدد مرحلة أخرى بأناكساجوراس (Anaxagoras) (٥٠٠— ٤٢٨ قبل الميلاد) ، وامبيدوقليس (Empedocles) (٤٨٣ — ٤٣٠ قبل الميلاد) ، وتوجت بالنظرية الذرية التى وضعها ديمقريطس (Democritus) (٤٦٠ — ٣٧٠ قبل الميلاد) . فأما أناكساجوراس فيقرر أن المادة الأولى ليست واحدة ، بل عدداً كثيراً من « بذور » الأشياء

ينتج من تآلفها على صور شتى كل الأنواع المختلفة للأشياء . واعتاض امبيدوقليس عن « البذور » المتعددة التى افترضها أناكساجوراس بأربعة « أصول » ، « والأصول الاربعة » للأشياء هى « العناصر الأربعة » المألوفة : أى النار والهواء والماء والتراب . ولكى يفسر اتحاد هذه العناصر وانفصالها وضع قانونى الجاذبية والتنافر ، أو « الحب » و « الكره » كما جرى عليه فى تسميتهما . وقد كان من شأن النزعة الذرية لأمبيدوقليس أن ساقته إلى بعض افتراضات بيولوجية عجيبة ، فزعم أن الأجزاء الكثيرة للجسم الحى وُجدت متفرقة أولاً ، ثم اتحدت بكل الطرق المتنوعة (كأصول المادة) ، ولكن كان له الفضل فى أن أشار لأول مرة إلى فكرة « بقاء الأصلح » ، لأنه قرر أن من الصور المتعددة التى تتحد عليها أجزاء الأجسام الحية لا يبقى إلا أصلحها للبقاء .

ويظهر أن أول من وضع النظرية الذرية هو ليوسبَّس (Leucippus) (٥٠٠ — ٤٣٠ ق . م) ولكنها

تنسب عادة إلى تلميذه ديمقريطس وهو الذى أطلق عليه بناء على ذلك اسم « أبى الفيزيقا » . ويقرر ديمقريطس أن الحقائق المطلقة هى الذرات والفضاء ، والذرات تتفاوت حجماً وشكلاً ، وكل الأجسام المركبة تتكون منها . وما نجده من الاختلاف بين الأجسام المركبة يرجع بعضه إلى فروق فى أحجام وأشكال الذرات التى تتكون منها ، وبعضه إلى وضع الذرات ، وبعضها إلى ترتيبها فى الأجسام التى تتألف منها . وبالاختصار كانت الذرات تعتبر حروف الهجاء للكون ، والفروق المشار إليها يمكن توضيحها بالفروق بين حروف الهجاء ، فمثلاً (ا) و (ع) يختلفان شكلاً وحجماً و (ب) و (ى) تختلفان وضعاً ، و (من) و (نم) تختلفان ترتيباً . وآخر هذه الفروق يذكرنا بفكرة « الصورة » المعروفة عن الفيثاغوريين ، وعند ديمقريطس أن الذرات ليست ساكنة بل أوتيت الحركة . وبهذا الاعتبار تُجُنبت الصعوبة التى حيرت المفكرين التالين إلى عهد نيوتن ،

وهى كيف تم تحريك المادة الساكنة أول مرة

فالذرات الهائمة المتحركة من تلقاء نفسها فى كل الاتجاهات يشتبك بعضها ببعض فتتكوّن الأجسام المركبة على اختلاف أنواعها بما فى ذلك عوالم بأجمعها . ومتى تهيأت الظروف المناسبة تتصادم هذه الأجسام المركبة ويتفتت بعضها ثانية إلى ذرات منفصلة ؛ وهكذا حاولت النظرية الذرية أن تضع تفسيراً ميكانيكياً محضاً للكون أى تفسيراً قائماً كله على أساس المادة والحركة . واقتضى هذا إنكار حقيقة ما يسمى بالأعراض (كالألوان والأصوات والروائح والأذواق) وغيرها مما لم يمكن تفسيره ميكانيكياً . ويروى عن ديمقريطس أنه قال : « لقد جرى العرف على زعم أن هناك حلواً ومرًّا ، وساخناً وبارداً ، وأن هناك أيضاً لوناً ؛ أما الحقيقة فهى أن الموجود هو الذرات والفراغ » . والتفرقة بين ما هو صحيح عرفاً وما هو صحيح فى الواقع أو بالذات أمر شاع وتداول من عهد السوفسطائيين واقتبسه الذريون

لأغراضهم الخاصة ، ووصف الأعراض بأنها مجرد « عرف واصطلاح » كان معادلاً لإنكار حقيقتها الذاتية وإلى النزول بها إلى منزلة الأوهام . وظلت النظرية الذرية مسلماً بها لدى الكثير خلال العصور التالية من عصور التفكير الإنسانى ، وإن يكن تناولتها تحويرات وتغييرات هامة بتقدم الطبيعة التجريبية والكيمياء العملية

وقد رأينا أن فتح الفرس لأيونيا أدى إلى تشتت الفلاسفة الأيونيين ، وبالتالى إلى انتشار الاهتمام بالفلسفة فى غيرها . وكان الانتصار الذى أحرزه الاغريق على الفرس بعد ذلك أبعد أثراً وأخطر شأناً ، فقد كان من أثر هذا النهوض العظيم أن أحدث روح عدم الرضى عن الحال القائمة والعقائد السائدة ، وأيقظ اهتماماً بالعلم واسع المدى . واستجابت طائفة من المعلمين الفنيين لهذا النداء ، وكان هؤلاء هم السوفسطائيون أو « الحكماء » وقد بذلوا جهداً عظيماً فى نشر التربية العامة . وبفضل نقدهم للعقائد الذائعة حملوا غيرهم من المفكرين على أن يتعمقوا فى

استكناه المشاكل العظمى للحياة البشرية . وكان لهم فضل شيوع التفرقة بين ماله قيمة ذاتية وما له قيمة وضعية ، وهم الذين وجهوا الالتفات إلى المسائل التى لها أهمية خاصة بالنسبة للإنسان . وأكثر المذاهب المنسوبة للسوفسطائيين ذيوعاً هو الكلمة المأثورة عن بروتاجوراس وهى : « الإنسان مقياس الأشياء » ، وقد كثر اعتبار هذه الكلمة تنبؤا بالبرجماتزم أو (المذهب العملى) الذى ظهر حديثاً بعد ذلك بكثير ، من حيث توكيدها نسبة الحق والفضيلة إلى الحاجات العملية للإنسان . وفى عهد السوفسطائيين صارت أثينا لأول مرة مركز الفلسفة الاغريقية التى بلغت أسمى منزلة فى عبقرية سقراط وأفلاطون وأرسطو

العصر الذهبي الإغريقي

سقراط — كان سقراط (٤٦٩ — ٣٩٩ ق . م) يشارك السوفسطائيين في بعض وجهات نظرهم ونزعاتهم ، وكان أكثر معاصريه يعدونه واحداً منهم ، فقد حاول كالسوفسطائيين ترقية التربية العامة ، وكان بوجه خاص مهتما بمسائل السلوك بين الناس ، ووجد كثيراً من العقائد السائدة محلاً للنقد ، ولكنه كان يؤمن بامكان الوصول إلى المعرفة الحقيقية (تمييزاً لها عن الآراء الشخصية المتغيرة) ؛ وكانت الطريقة التي اقترحها وسار عليها هي في صميمها الطريقة الاستقرائية ، وقوامها أن توضع بعض افتراضات على صورة أسئلة وتطبق على أمثلة متصلة بموضوعها حتى تصل المناقشة إلى تكوين آراء كلية تتفق مع كل الحقائق المتصلة بالموضوع . وكانت المعرفة لديه من عظم الشأن ، حتى لقد جعل الفضيلة والمعرفة شيئاً واحداً إذ هي معرفة ما هو حق . ولم يخلف سقراط شيئاً

مدوّناً ، ولذلك لم يمكن معرفة فلسفته العامة عن الحياة إلا من سلوكه الخاص ، وهذا السلوك كان محلاً لتفسيرات مختلفة لتعدد نواحيه ، واهتمام كل فرقة بناحية منها بالذات . ويمكن تأويل ذلك على طرق شتى بالاهتمام ببعض مظاهره المتعددة وتوكيد بعض نواحيها ، وإغفال بعض

فمثلاً أكد اريستبّس (Aristippus) والقرنائيون ناحية السعادة فى سقراط ومقدرته على الاستمتاع المعقول ، وعدوه فى صف « اللذيين » القائلين بأن اللذة هى غاية ومقياس كل سلوك . وأكد أنستينيس (Antisthenes) والكلبيون عدم مبالاة سقراط بالصعاب واستعداده لبذل راحته كلما اقتضت الضرورة ، وبهذا عدوه من دعاة البساطة فى العيش ؛ ومع هذا فان أعظم تأثير بقى لسقراط فى عالم التفكير فى العصور التى تليه هو طريقته فى تحصيل العلم ، وزيادة توكيده للأهمية العظمى لتكوين مدركات كلية . وقد واصل ذلك بعده اقليدس من ناحية والميغاريون من ناحية أخرى ، ولكن فوق هؤلاء جميعاً أفلاطون

أفلاطون — وقد حاول أفلاطون (٤٢٧ — ٣٦٠ق . م) أن يوفق بين آراء هيرقليطس وفيثاغورس وسقراط ، فاتفق مع سقراط فى أن العلم ممكن وفى أن إمكانه إنما يجىء عن مدرَكات أو آراء عامة أو حقائق ؛ ولكنه اتفق أيضاً مع هيرقليطس فى أن ما يقع تحت ملاحظتنا العادية من الأشياء هو « تيار دائم الدوران » من الحوادث الدائمة التغير والتى لا يمكن استخلاص حقيقة عامة منها . ومن هذا انتهى إلى أن الموضوعات الصحيحة للعلم ليست هى الأشياء الدائمة التغير التى نجدها فى عالم الحس ، وإنما هى موضوعات ثابتة فوق الحس تسمى مُثُلا ، ويمكن تصورها على نحو ما تتصور به « صور » فيثاغورس : إن عالم الحس ليس إلا نوعاً دنيئاً من الحقيقة ، ويتألف من مجرد أشباه أو تقليدات ، أو محاولات تقريبية فجة لتقليد المثل . ولهذا فرق بين نوعين من الأشياء ونوعين من المعرفة ؛ فالعلم الحقيقى يعنى بالمثُل أو بعالم الوجود الأبدى ، والإدراك الحسى نوع أدنأ من المعرفة ويسميه « فكرة » ، ويعنى

بعالم التغير أو بعالم الكينونة المجردة . وربما كان ما يعنيه أفلاطون « بالمثل » القوانين الأبدية للطبيعة ، فإن صح هذا كان وصفه الأشياء المحسة العادية بأنها أشباه وتقليد للمثل ربما كان المقصد منه تقرير حقيقة ، وهى أن مطابقة الأشياء والحوادث العادية للقوانين الطبيعية لا تكون أبداً تامة ، بل تقريبية . وعلى أية حال فقد كان ما فهمه أفلاطون عن الكون هو أنه نظام متشابك متصل لا يسير فقط سيراً ميكانيكياً ، بل سيراً ذا مقصد ، أى أنه ينزع إلى الغرض أو الغاية العالمية وهى « الخير » الذى تتجه نحوه كل الكائنات ؛ وهو يشبه « الخير » على سبيل التمثيل بالشمس ، فالشمس مصدر نمو الأشياء ، وهى كذلك مصدر النور الذى ترى به تلك الأشياء ، كذلك الخير مصدر الحقيقة وهو كذلك مصدر معرفتها . وليس من بين المفكرين من فاق سقراط وأفلاطون من حيث أن كليهما كان مبعث وحى وإلهام شخصى ، وقلّ غاية القلة من ضارعهما ؛ ولكن من حيث الاتجاه العقلى

العلمى الهادئ ، ومن حيث التحصيل العلمى والفلسفى كان أهم المفكرين فى العصور القديمة على الراجح هو أرسطو

أرسطو — كان أرسطو (٣٨٤ — ٣٢٢ ق . م) أول من أدخل فى العلم الإنسانى كثيراً من النظام والأسلوب اللذين لا يزالان باقيين إلى اليوم لدرجة ما ، فكتاباته جامعة تنزع نزعة الموسوعات ، وتجمع أشتات ما وصل إليه التفكير الإنسانى إلى وقته ؛ أما ما زاده هو وأضافه بنفسه فبالغ الكثرة . ويمكن القول إجمالاً أن أرسطو كان تجريبياً واقعيًّا أكثر مما كان أفلاطون ، وبعبارة أخرى ، كان أكثر احتراماً لعالم الحس وإن يكن لم تخف عليه الصور الأخرى للحقيقة ؛ واتفق بالفعل مع أفلاطون فى بعض نظراته الأساسية . فاتفق أرسطو مع سقراط وأفلاطون فى أهميــة المدركات الكلية للعلم ، ولكنه لم يقبل تصور عالم المثل الأفلاطونيــة منفصلاً عن عالم الحس ، فاعتبر المثل ضرورية لتفسير عالم التجربة أو فهمه ، وحاول أن يوفق بين المُثُل والمدركات الحسية أو بين الكليات

والجزئيات على اعتبار أنها يتألف منها على التعاقب عالم الحقيقة وعالم المعرفة . وكانت محاولته قائمة على أساس فكرتى الهيولى والصورة اللتين كانتا إلى حينه منفصلتين فألف بينهما فى توافق جديد . فبينا أكد الأيونيون الأولون الهيولى وحدها ، وأكد الفيثاغوريون وأفلاطون الصورة وحدها ، إذا بأرسطو يقرر أنهما متلازمتان ، وأن الصورة متدخلة فى الهيولى كما يتدخل الكلى فى الجزئى ، ومن الممكن تمييزهما ولكن لا يمكن فصلهما

وقد كان مذهب أفلاطون المُثُل إلى حد كبير نتيجة لسابق اشتغاله بالهندسة المجردة وأشكالها الخيالية ؛ أما نزعات أرسطو فكانت فى الغالب بيولوجية ، ولم تدع دراسته لظواهر النمو والتطور سبيلاً لفهم « المثل » الثابتة الأزلية كما كان الحال مع أفلاطون . والواقع أنه فى استعماله فكرتى « الهيولى » و « الصورة » حاول أن يوفق بين الآراء المتناقضة لأمثال الايليائيين الذين كانوا يعتبرون التغير وهْما والذين لم يفرقوا بين الموجود

والخالد ، وبين أمثال هيرقليطس وأتباعه الذين وحدوا بين الموجود والتغير . وقد حاول أرسطو أن ينصف الطرفين ، فقد عرف فى كل الأشياء الهيولى والصورة كليهما ، أو بعبارة أخرى المادة الخام وما تناولها بالتهذيب حتى صارت شيئاً حقيقياً . وتختلف طبيعة التمييز بين الهيولى والصورة باختلاف الأحوال ، ففى حالة تمثال من الرخام ، الرخام هو الهيولى ، والشكل الذى يصوغه فيه الحفار هو الصورة . وفى حالة نبات أو حيوان أو إنسان ، النسيج الجسمى هو الهيولى ، وبعض وظائفه أو مجموعة منها معاً (كالتغذى أو الحس أو التفكير على التتابع) يتألف منها الصورة . وفى حالة خُلُق الإنسان بعض الدوافع والغرائز تؤلف الهيولى ، بينما تكون الطريقة التى تنظم بها تلك الدوافع والغرائز أو تمارس أو تصاغ تؤلف الصورة . وزيادة على ذلك فلا يوجد شىء بلا صورة ، حتى أكثر أنواع المادة الأولية المعروفة فى زمنه ، (كالنار والهواء والماء والتراب) ، كان أرسطو يعدها صوراً لهيولى أصلية

نشأت عن تآلف بعض الصفات الأولية : (الجفاف والرطوبة والسخونة والبرودة) على وجوه مختلفة . ففى الأصل كانت الهيولى التى لا صورة لها مجرد فكرة ، وكل ما كان يعتبر قابلاً للتطور كان يعد هيولى من حيث العملية أو الوظيفة التى تعمل على تطوره ؛ وحتى فى حالة الهيولى التى تتصور على هذا النحو كان شىء من الصورة يميزها عن الوجود الأقل تطوراً . وبهذا كان التمييز بين الهيولى والصورة نسبياً ؛ ولكن هذه النسبية لها حدودها ، فالأجسام المادية ليست دون ما كان يسمى بالعناصر الأربعة من حيث الصورة ، كما أن صور الأشياء العادية لا تتجاوز حدوداً معينة ؛ فالكتلة من الجرانيت قد تتشكل فى صورة تمثال من أى نوع ، ولكنها لا تستطيع أن تستحيل نباتاً ، ويمكن أن تستحيل نواة إلى شجرة بلوط ولكن لا يمكن أن تكون صواناً ، وهكذا . وقد أدى هذا بأرسطو إلى افتراض ثبات الأنواع وإن يكن هذا لم يحل دون الموازنة بين الكثرة الكثيرة من الأشياء المختلفة

وملاحظة أنها تتسلسل تسلسلاً تصاعديا عجيبا . وإدراك هذا التسلسل الطبيعى الذى يبدأ من الحالة النهائية للهيولى التى لا صورة لها ، ويعلو إلى صور أغنى حتى يصل إلى أعلى صور الحياة ، قد ساقه إلى استنتاج نهاية عليا أو قمة ، وهى كائن تام الكمال حتى لا يمكن اعتباره هيولى ، لأن ذلك يستتبع إمكان ترقيه بعد ذلك ، وإنما يدرك على أنه صورة فقط ، وهذا الكائن هو « الله » ، وهو وحده الذى يدركه أرسطو على أنه « مثال » أفلاطونى وحيد غير قابل للتحول . فالله فى زعم أرسطو ليس الخالق ، لأن الهيولى والصورة أزليتان وتجسم الصور فى الهيولى أزلى أبدى . على أنه على وجه ما تبدو الأشياء جميعها مسوقة نحو الله فهو الغاية التى يبتغيها العالم ، ومجرد وجوده يبعث الأشياء إلى سلوك سبل التطور لمراتب أعلى ، فهو « المحرك الذى لا يتحرك » للكون ، وإنما تجرى الدنيا فى أفلاكها بباعث من محبته

ويتصل اتصالاً وثيقاً بنظرية أرسطو عن الهيولى

والصورة نظريته عن الأنواع الأربعة للعلة ، فلكى نفهم أشياء معينة على الوجه الكامل يتعين أن نتبين أربعة أمور :

(الأول) : علتها المادية ، أى مادتها التى تتألف منها

(الثانى) : علتها الصورية ، أى الصورة أو « القانون » الذى تتألف أو تتشكل به المادة

(الثالث) : العلة الفعالة ، أى المؤثر الذى بسببه أخذت المادة صورتها هذه

(الرابع) : العلة الغائية ، أو الغاية التى ترمى اليها

وأوضح أرسطو أنه لا يتعين وجود هذه العلل كلها أو تلمسها جميعاً فى كل الأشياء ، فيكفى لفهم بعض الأشياء مجرد الإشارة إلى مادتها وإلى العلة المؤثرة فيها ، وقد تقدمت العلوم الطبيعية بقصر نفسها على هذين السببين وحدهما . على أنه خلال أجيال طويلة شغل المفكرون الذين تغلب عليهم العصبية الدينية بمعرفة الغايات أو العلل الغائية للأشياء دون النظر فى بقية العلل . وهذه النزعة كانت وثيقة الاتصال بمحاولة إثبات وجود الله من تجلى

« النظام » الذى كان مسلماً أنه يشاهد فى كل شىء وكل مكان . وقد كان مثل هذا التفسير عائقاً خطيراً لتقدم العلم ، ومن أجل هذا أهمله رواد العلم الحديث إهمالاً تامًّا . ولكن سوء استعمال الفكرة مخالف لما كان يرمى إليه أرسطو ، فهو لم يتلمس الغايات أو العلل الغائية خارج دائرة علم الحياة حيث لا تزال تبدو ضرورة شىء من الإشارة إلى الغاية . وكانت لدى أرسطو فى الواقع نظرات صائبة عن ضرورة التثبت من الفروض بالرجوع إلى الحقائق الملاحظة . وفى فقرة من الفقرات يشير إلى ضرورة « الاعتماد على حواسنا أكثر من الاعتماد على استنتاجاتنا ، والثقة باستنتاجاتنا فقط عند ما تطابق الحقائق الواقعة »

ويرجع ذيوع اسم أرسطو بصفة خاصة فى تاريخ العلم الطبيعى إلى كتابه فى علم الحياة الذى نال من دارون أسمى عبارات الإطراء والتقدير . ومبادئ البيولوجيا العلمية عند الاغريق يمكن تعقبها على الأقل إلى عهد مدرسة

أبقراط الطبية فى القرن الخامس قبل الميلاد ، وكان أبو أرسطو طبيب المعية للملك فيليب المقدونى الذى اشتغل أرسطو من بعد مربياً لابنه الاسكندر الأكبر فترة من الزمن . ومن هذا يتضح منشأ اهتمام أرسطو بالبيولوجيا . وقد كانت دراسته من بعض الوجوه مواصلة للتعاليم الأبقراطية وإن سبقتها بمراحل . ومما يصح الإشارة إليه هنا أن قانون « الأمزجة الأربعة » يرجع فضله إلى أبقراط أو مدرسته ، ولا نزال نجد هذا القانون باقياً من بعض الوجوه فى الأحاديث المتداولة والتفكير العام ، وتبعاً لهذا القانون يوجد أربعة أنواع من الأمزجة أو « العصارات » فى الجسم البشرى ، وهى الدم والبلغم والصفراء والسوداء . وطبع كل فرد يتحدد بغلبة إحدى هذه العصارات فيه على ما عداها . فهناك إذن أربع طبائع : الدموى ، واللمفاوى ، والصفراوى ، والسوداوى ؛ وكل منها يقابل مزاجاً أو عصارة من الأمزجة التى عددت من قبل

وقد أتم ثيوفراسطس (٣٧٠ — ٢٨٥ ق . م) تلميذ أرسطو القسم الخاص بالنبات فى كتاب عن البيولوجيا . وفيما عدا هذا قلّ أن نجد شيئاً من البحث الأصيل فى البيولوجيا فى كثير من الأجيال التى أعقبته

المفكرون بعد أرسطو

بقيت الفلسفة الاغريقية بعد أرسطو عدة قرون ، ولكنها فى حياة أرسطو كان قد بدأ يغلب عليها تغير فى روحها ، وكان هذا نتيجة زوال استقلال اليونان بعد موقعة فيرونيا سنة ٣٣٨ ق . م ، فالمتاعب التى سببها تغلب مقدونيا لم تدع إلا ميلاً قليلاً للفلسفة المجردة

كان مايحتاجه الناس نوعاً من الترياق الخلقى أو الدينى ، ومن أجل هذا غلب على الفلسفة التى أعقبت أرسطو نزعة خلقية أو دينية . فالرواقيون والأبيقوريون والمتشككون كان جل اهتمامهم بالمشاكل الخلقية للحياة ، وقد أوصوا جميعاً فى النهاية بنوع واحد فى السلوك على أنه الغاية

والمثال ، وهو تربيــة شيء من الاتزان أو الطمأنينــة العقلية ، وتحرير النفس من قيود الظروف الخارجية .
ويشتهر الأبيقوريون خاصــة بأنهم احتضنوا النظرية الذرية ، كما اشتهر الرواقيون بنزوعهم إلى الحلول ووحدة الوجود ، والشكاك بسبقهم إلى وضع أكثر الحجج التي استخدمها فيما بعد دعاة التشكك الفلسفي والديني . وبقاء الأبيقورية أجيالاً عــدة يرجع على الأكثر إلى أخذها بالنظرية الذرية . ومما هو جدير بالذكر أن رومانياً أبيقورياً وهو لقريطس (Lucretuis) (٨٩ — ٥٥ ق . م) هو ناظم قصيدة « طبيعة الأشياء » ، وهي التي عبرت تعبيراً أدبياً عن النظرية الذرية القديمة

والحلولية الرواقية مع أنها مواصلة لفلسفة زينوفانيس ربما كانت هي الأخرى إلى حد ما إحدى ثمرات الاتصال بين الاغريق والشرقيين في الاسكندرية التي أنشأها الاسكندر الأكبر في سنة ٣٣٢ ق . م ، والتي صارت فيما بعد أعظم مركز للعلم والفاسفة في العصور القديمة . فقد

هـذب الرواقيون مذهب أرسطو فى الهيولى والصورة وحوروه إلى مذهب للجسم والروح . وتصوروا الـكون على أنه كائن عضوى له جسم وروح . وكل الأشياء المتهية كانت تعتبر أجزاء « الواحد الذى هو الـكل » الذى كان يعتبر هو الطبيعة ، وهو الله وهو القضاء والقدر جميعاً ؛ وبهذا كانت الفـكرة عن الطبيعة أنها ذات عقل عام ، وكان من الممكن بسهولة أن تعتبر جديرة بأن يحتذيها الإنسان . ومن هنا نشأ « المثال » الأبيقورى وهو « المعيشة طبقاً للطبيعة » ؛ ونتج عن مذهبهم الحلولى أن أصبحوا يدافعون عن الاخوة العامة « فـكل الرجال (على حـد قول ابيكتيتس) أخوة ، والله أبو الجميع » ، ويتضح أثر الشرق بجلاء أكثر فى ذلك الامتزاج بين الفلسفة والدين وهو ما يعرف بالأفلاطونية الحديثة . فأسلوب الفلسفة الاغريقية الذى تقوى فيه النزعة نحو الدين هو أسلوب أفلاطون . وبذا ساعدت الأفلاطونية على ربط فلسفة المغاربة بدين المشارقة عنـدما تلاقيا فى

الاسكندرية . وأشهر فلاسفة الأفلاطونية الحديثة الأولين هو فيلو يهوذا السكندرى (من ٢٥ ق . م إلى ٥٠ ميلادية) ، وقد حاول التوفيق بين العبرانية والأفلاطونية ، ولهذه الغاية فسر التوراة بالرمز والكناية ، وفهم مثل أفلاطون بأنها الأرواح التى تتوسط بين الإنسان والله . وقد برهنت الطريقة الرمزية على أنها طريقة شاقة مربكة ؛ وإنما كان أكبر نجاح الأفلاطونية الحديثة بفضل أفلوطين (Plotinus) (٢٠٤—٢٧٠) وبروقلوس (Proclus) (٤١٠ — ٤٨٥)

وقد خطا الاسكندريون خطوات واسعة فى وادى العلم وخاصة فى الرياضة البحتة والتطبيقية ، وكانت الأمور ممهدة لهم فى هذا السبيل إلى حد ما ؛ فقد كان المصريون والبابليون قد بلغوا شأواً عظيماً فى فن الحساب والمساحة ، فأقدم رسالة رياضية بارزة هى ورقة بردى مصرية[١] قد نسخت حوالى سنة ١٦٠٠ق . م من الأصل

(١) توجد هذه الورقة فى المتحف البريطانى وتسمى ورقة رند تخليداً لاسم واهبها

وهو أقدم من ذلك بكثير . ومن هـذه الورقة يتضح أن المصريين كان فى مقدورهم من زمن بعيد أن يجروا عمليات حسابية تشمل أرقاماً كثيرة ، وكانوا يستطيعون مسح الأرض وتقدير حجم ما تجمع فى الاهراء وما إلى ذلك ، وكذلك كان شأن البابليين . غير أن الاغريق أقبلوا على هذه الدراسات بروح أقرب للعلم ، وأخـذوا يقننون ويدللون على صحة نظريات عامة بدلاً من أن يقتصروا على معالجة أمثلة فردية حسية ؛ فطاليس وفيثاغورس وأبقراط (غير أبى الطب العامى) وأفلاطون وآخرون ساهموا فى ترقية الهندسة التى نظمها اقليدس الاسكندرى (٣٣٠ — ٢٧٥ ق . م) ورتبها فى كتابه الخالد « الأصول » الذى ظل الكتاب المدرسى فى الهندسة أكثر من ألفى سنة ، وآخرون من الاسكندريين وأخصهم ارستارخوس وارشميدس وابولونيوس وايبارخوس وبطليموس وپاپوس وديوفانتوس وبروقلوس وغيرهم نقلوا الدراسات الرياضية مراحل أخرى إلى الأمام ، ولاسيما من حيث تطبيقها على

الفلك والبصريات وعلم الآلات والحيل والهندسة

وقد أضاف الاسكندريون كذلك اضافات هامة للفلك . وهنا أيضاً كان الطريق ممهداً كما كان الحال فى الرياضة ، فقبل عصر الاغريق بزمن بعيد كان البابليون والكلدانيون خاصة قد وجهوا التفاتاً دقيقاً للاجرام السماوية ، وكانت أكبر البواعث التى دفعتهم لذلك دينية وتنجيمية ، وأيا كانت تلك البواعث فقد جمعوا طائفة من المعلومات القيمة . وكثير من آرائنا الحديثة وطرق ممارستنا فى هذا الباب مأخوذ عنهم . فهم أول من لاحظ السيارات السبع ، وربط بينها وبين أيام الأسبوع السبع ، وسمى كل يوم باسم سيارة ، وقسم كل يوم إلى أربع وعشرين ساعة ، وكذلك قسموا منطقة البروج إلى إثنى عشر قسماً أو برجاً وربطوا كل برج بشهر قمرى من شهور السنة الاثنى عشر ، وكانوا أول من اهتدى إلى أن نجم المساء ونجم الصباح شىء واحد ، ووضعوا طريقة لرصد الأفلاك يشرف عليها فلكيون

رسميون قبل أن يفكر الغربيون فى مثل ذلك بآلاف السنين . بل الواقع أن شيئاً مما سجلوه عن كسوف الشمس فى سنة ١٠٦٢ ق . م قد انتفع به الفلكى كرويال فى إصلاح النظرية القمرية . وقد كان من نتيجة طول رصدهم للأفلاك بانتظام أنهم وصلوا من عهد بعيد إلى علم دقيق بالفترات التى تتم فيها كل من الشمس والقمر والسيارات الخمس التى كانت معروفة إذ ذاك ، دورتها فى فلكها . وبهذا كان فى استطاعتهم التنبؤ عن موضع كل بين النجوم ، والتكهن عن أوقات حدوث الكسوف والخسوف للشمس والقمر ؛ ولكنهم كانوا يعتبرون السماء قبة صلبة ثابتة والأرض جبلاً مستقراً تتحرك حوله النجوم ، وفى جزئه الأجوف تسكن أرواح الموتى . وقد أخذ الاغريق وكذلك المصريون بعض آرائهم . فالقول باستقرار الأرض وتسطحها بقى زمناً طويلاً بين الاغريق ، ولكن انكسماندر رفض الاعتقاد بأن الأرض ترتكز على قاعدة لا حدّ لعمقها ، وقرر أن الأرض تسبح فى الفضاء ، وأن

الشمس حين تغرب تظل تسير إلى الجانب الآخر من الأرض . ووفق انكساغوراس (Anaxagoras) (٥٠٠ — ٤٢٨ ق . م) إلى الشرح الصحيح للخسوف وأوجه القمر ، وإلى حدّ ما للطريق اللبنى (نهر المجرة) أيضاً . وتصور بعض الفيثاغوريين زيادة على هـذا أن الأرض كرة أو أنها فى الواقع نوع من النجوم كالشمس والقمر وغيرهما تتحرك حول مكان نارى فى وسط الكون ، وكان هـذا أول خروج على نظرية اعتبار الأرض مركز الكون ، ولكنه لم يصل إلى حد تقرير اعتبار الشمس هى مركز الكون . وكان ارستارخوس (٣١٠ — ٢٣٠ ق . م) هو أول من قدم افتراض أن الشمس هى المركز الثابت الذى تدور حوله الأرض فى فلك دائرى بينما تدور فى الوقت نفسه حول محورها هى . ولكن نظرية تركز الشمس لم تلق قبولاً حتى أحياها كوبرنيق بعـد ذلك بما يقرب من ثمانية عشر قرناً ، وكان تقبلها حتى فى ذلك العهد تدريجياً ، وفى نفس الوقت

حاول كثير من الفلكيين الاغريق أن يحددوا هندسة الظواهر الفلكية على أساس نظرية اعتبار الأرض مركز الكون ، وعلى افتراض أن الأجرام السماوية تسبح فى أفلاك دائرية أو مركبة من حركات دائرية ؛ وتجلت آيات الذكاء الرياضى العظيم فى محاولات كثيرة قاموا بها لتفسير الظواهر السماوية ، ومن بين أشهر المبتكرات المعروفة التى استحدثت فكرة الكرات المتحدة المركز ذات المحاور المختلفة الاتجاهات ، والأفلاك الدائرية التى تدور حول مركز يدور نفسه فى دائرة . والأفلاك الدائرية التى يكون مركزها على بعد معين من الأرض . وبكل تلك الابتكارات حاولوا استبقاء الإيمان بأن أفلاك الأجرام السماوية دائرية على الرغم من ظاهر شذوذها عن ذلك . وقد رتّب علم الفلك الاغريقى جميعه بطليموس السكندرى فى القرن الثانى للميلاد وكتابه « السنتاكسيس » المعروف بالمجسطى بقى المرجع الأساسى فى الفلك إلى عصر كوبرنيق بل إلى ما بعده

وننتقل بعد هذا إلى علم الميكانيكا فنجد ظاهراً من المبانى التى شيدها البابليون والمصريون — قصورهم ومعابدهم وأهرامهم — أن الميكانيكا العملية كانت قد بلغت شأواً بعيداً قبل عهد الاغريق بكثير . ولكن كان الاغريق فى هذه الدراسة كما كانوا فى غيرها أول من أدخل الروح العامى . ويبدو أن أرسطو واضع أصول هذا العلم وإن لم يوفق فى الصيغة التى عبر بها عنه . وكان أكثر ما أدخل على العلم من الزيادات راجعاً إلى الاسكندريين وخاصة ارشميدس (٢٨٧ — ٢١٢ ق . م) ، فهو أول من وضع على الوجه الصحيح قوانين الروافع ، والبكر المعلق ، ومركز الثقل فى الأجسام ، واكتشف قواعد الوزن النوعى وتوازن الأجسام الطافية ، ومن مخترعاته البارم المائى لرفع الماء . وقد واصل عمل ارشميدس إلى حدما ، آخرون من الاسكندرية اشتهر منهم : تسيبيوس وهيرون اللذان كانت مجهوداتهما منصرفة على الخصوص إلى عمل مخترعات عجيبة الصنع

كذلك اشتغل الاسكندريون بدراسة الكيمياء .
وقد كانت فى مصر القديمة فناً سرياً يمارسه أذكياء الكهنة ، وكان أكثرها تجريبياً ، ولقد كان الفلاسفة ورجال المهن فى بلاد الاغريق يعيشون فى جو آخر ، أما فى الاسكندرية فإن العلم العملى الذى توارثوه عن مصر القديمة تلاقى بالتفكير الاغريقى ، وفى هذا التصاهر بين العمل والنظر ظفر علم الكيمياء ببدايته .
ولاحظ الكيميائيون السكندريون أن المادة يحدث لها تغيرات كثيرة فانتهوا من هذا إلى أنها قابلة للتحول ، وبهذا كانت نظريتهم عن المادة كنظرية أرسطو ولكنها كانت مؤيدة إلى حد ما بالتجربة . ولكن كان من أثر الأفلاطونية الحديثة أن صيرت الكيمياء شعوذة ، وأن شجعت الاعتقاد « بحجر الفلاسفة » الذى زعموه يحول المعادن الخسيسة إلى ذهب أو فضة ، وفى « الاكسير » أو « الدواء المطلق » الذى زعموه يشفى كل الأمراض .
وكتاباتهم زاخرة بالاشارات والرموز التى كانت تستعمل

للاحتفاظ بسرية العلم . والتى كان يعاقب من يفشيها بالموت ، وكانت نتائج تجاربهم أضعف من أن تؤيد نظرياتهم البعيدة الطموح

وفى سنة ٤٧ ق . م استولى الرومانيون على الاسكندرية وبدأ نجم مجدها فى الأفول . كان الرومانيون أذكياء فى كل ما له اتصال بالحكم الملكى وخاصة التشريع والادارة والهندسة ، ولكنهم لم يستسيغوا العلم المجرد وإن تكن روايات التاريخ العلمى تذكر بعض أسماء رومانية نابهة لابد لنا من الاشارة إلى أهمها ، فكان شيشيرون (١٠٦ — ٤٣ ق . م) على علم رفيع بالطرق الفلسفية التى اتبعها أسلافه ، وأفادت كتاباته كثيراً فى استبقاء شيء من الاهتمام بالفلسفة خلال العصور المظلمة التى تلت ذلك . وقد أشرنا من قبل إلى ليقريطس (٩٨ — ٥٥ ق . م) على انه الشارح الكلاسيكى للنظرية الذرية القديمة ؛ وكتب فترفيوس (الذى عاش حوالى سنة ١٤ ق . م) أفضل كتاب قديم فى فن العمارة والبناء ؛

وكتب « بايني الأكبر » كتاباً شهيراً في التاريخ الطبيعي بحث فيه نحو ٢٠٠٠٠ مسألة ، ويكاد يلم فيه بكل علم الأقدمين وكثير من خرافاتهم ؛ ووضع « فرونتينوس » (٤٠ — ١٠٣ ميلادية) الذي كان يوماً ما الحاكم الروماني لبريطانيا كتاباً هاماً عن الأعمال المائية في روما ؛ وكان الامبراطور ماركس اوريليوس (١٢١ — ١٨٠ ميلادية) فيلسوفاً نابهاً وربما كان أشهر الرواقيين ؛ وطبيبه الخاص « جالينوس » (١٣٠ — ٢٠٠ ميلادية) ، وكان اسيوي النشأة اعتنق الجنسية الرومانية ، يكاد يعد أفضل أطباء العصور القديمة بعد ابقراط ، وقد صارت مؤلفاته انجيل الأطباء عدة أجيال ، وأخيراً ممن يجدر ذكرهم « بوثيوس » (٤٨٠ — ٥٢٤) واضع الكتاب الذي ذاع تداوله وهو « ما في الفلسفة من عزاء » ، وقد ظلت مؤلفاته الكثيرة عدة أجيال أهم المراجع لأصول التربية العامة . وفي نفس الوقت كانت المسيحية قد بدأت تظهر على المسرح وقوي شأنها ، وكان إنجيلها بشارة للضعفاء وحرباً على المتعاظمين .

وكان مسلكها تجاه الفلسفة والعلم مسلك احتقار صريح ، وبعض رجال الدين الأقدمين مثل « ترتليان » لم يكتف بالتصريح بأن إيمانه غير مصبوغ بصبغة فلسفية ، بل كان يفاخر بذلك . ولكنها مع ذلك لصد حملات النقاد المهاجمين وجدت من المستحسن أن تستخدم شيئاً من الجدل الفلسفي ، ومن هذا كانت الكتابات المؤيدة للمسيحية التي كتبت في عصر آباء الكنيسة مصبوغة بشيء من الأفلاطونية وبعض مذاهب الأفلاطونية الحديثة « كالكلمة »(١) . وزيادة على هذا كان بعض القساوسة الأولين ، وخاصة سانت أوجستين (٣٥٤ — ٤٣٠) مفكرين وثنيين قبل أن يصيروا مسيحيين مؤمنين ، ولم يستطيعوا التخلص كلية من مناحيهم الفلسفية ، ولكن النزعة العامة للكنيسة المسيحية تجاه الفلسفة والعلم كانت يقيناً نزعة عدائية . ففي سنة ٣٩٠ دمر المطران ثيوفيلوس إحدى مكاتب الاسكندرية ، وفي سنة ٤٩٠ قتل بعض غوغاء

---

(١) Logos

المتعصبين المسيحيين فى الاسكندرية « هيباتيا » ابنة الفلكى طيون ، وكانت نفسها معلمة للرياضة ، وكان قتلها عملاً وحشيًّا فظيعاً ، وتوج ذلك كله الامبراطور جوستنيان باصداره الأمر باغلاق كل مدارس الفلسفة سنة ٥٢٩ . وبهذا ختم أول عصر عظيم فى تاريخ التفكير الانسانى وخلف الغرب للظلام والكنيسة

العصور الوسطى

الفلاسفة المسلمون

لما أغلق جوستنيان مدارس الفلسفة فى أثينا هاجر كثير من المعلمين إلى الشام وبلاد الفرس ، وهناك أمنوا اضطهاد المسيحيين وجورهم ، وكان مجيئهم لتلك البلاد باعثاً لشىء من الاهتمام بالفلسفة والعلم ، واشتد هذا الاهتمام كثيراً فى القرن الثانى عندما سقطت الاسكندرية فى أيدى العرب سنة ٦٤١ . ولم تجئ سنة ٧١١ ميلادية حتى كان الإسلام قد اكتسح بلاد العرب والشام والعراق من ناحية ، والشاطئ الشمالى لافريقيا إلى بوغاز جبل طارق من ناحية أخرى . ومن هذا البوغاز انساب العرب إلى اسبانيا ، وبهذه الوسيلة وجد العلم طريقه ثانية إلى أوروبا عن طريق الإسلام

وأشهر الفلاسفة المسلمين هم : الكندى المتوفى

سنة ٨٧٠ ميلادية ، والفارابى المتوفى سنة ٩٥٠ ميلادية ، وابن سينا (٩٨٩ — ١٠٣٧ ميلادية) ، وابن رشد (١١٢٦ — ١١٩٨) ، ومن هؤلاء عاش الثلاثة الأولون فى بغداد ، أما الرابع فعاش فى قرطبة ؛ وكانوا محيطين بأكثر مؤلفات أرسطو وبعض مؤلفات أفلاطون ، وكانت فلسفتهم أرسطاليسية مصبوغة بشىء من الأفلاطونية ، ومما يجدر الاشارة إليه أن ابن سينا أول من أظهر مسألة الصلة بين الكلى وجزئياته أو العموم وخصوصياته . وقد صارت هذه القضية سريعاً محور النزاع بين « المدرسيين » الذين انقسمت صفوفهم بسببها إلى « لفظيين » و « واقعيين » بحسب رأيهم فيها ، فاللفظيون هم الذين كانوا يعدون الكليات مجرد أسماء ، والجزئيات هى وحدها الحقائق ، والواقعيون كانوا يرون للكليات وجوداً بذاتها منفصلاً عن جزئياتها . وكان أكبر المفكرين المسلمين أثراً وأشدهم اتباعاً لأرسطو هو ابن رشد . وكان يذهب إلى أن هناك عالماً آخر كاملاً أزلياً

وراء النجوم غير عالمنا الناقص المتغير . ويرى أن المادة أزلية وهى تحتوى بذور صور متعددة تحولها إلى حالتها الغائية بتأثير « الصور » العليا أو (العقول) والمرجع الأخير لها هو الله ، ونفس الإنسان لا تنفصل عن مخه وهى تهلك معه ؛ ولكن الروح التى تسكن فى الإنسان خالدة ، وبرياضة هذه الروح يستطيع الإنسان أن يمتزج بالروح العام الفعال الخالد . ويدلك على انتشار شروح ابن رشد لأرسطو أنه عرف بعد ذلك بين رجال العلم بأنه الشارح ، فاذا ذكر ذلك انصرف له وحده ، كما أن لفظ « الفيلسوف » كان ينصرف إلى أرسطو وحده

فلاسفة اليهود فى الاسلام

وإلى جانب الفلاسفة المسلمين كان فى الممالك الإسلامية عدد من المفكرين اليهود ساعدوا على بقاء الفلسفة حية بل ربما كانوا إلى حدما عاملاً فى تطورها ، وكانوا على ممر الزمن وسطاء بين الإسلام والمسيحية فى

الوقت الذى تهيأت فيه الأخيرة لاستعادة اهتمامها بالفلسفة .

كان بعض اليهود من عهد بعيد يهتمون بالفلسفة وتجد بعض اشارات لذلك بالفعل فى التوراة ، ويظهر أنه كان بالاسكندرية مدرسة كاملة من الفلاسفة اليهود تجد أثرهم فى ترجمة التوراة إلى الاغريقية وقد سبقت الاشارة إلى فيلو يهوذا أشهر من عرف منهم . وهذا الاهتمام بالفلسفة قد عاد لليهود عند ما عاشوا فى طمأنينة وأمان فى مراكز الثقافة الإسلامية كبغداد والقاهرة وقرطبة وطليطلة ، فكانت بينهم وبين جيرانهم العلماء منافسة أخوية ؛ ويكاد يكون لكل مذهب من مذاهب التفكير الإسلامى — أو الإسلامى الاغريقى إن شئت — نظير فى التفكير اليهودى المعاصر له — الأفلاطونية والأرسططاليسية — التزام القديم والتجديد — أهل الحديث وأهل الرأى — الجبر والاختيار . وكان قادة المفكرين اليهود فى ذلك العصر هم « إسرائيل » (٨٥٠ — ٩٥٠) ، والسعدى (٨٩٢—٩٤٢) والبخيا (١٠٠٠—١٠٥٠)

وابن جبريل (١٠٢٠ — ١٠٧٠) وابن ميمون (١١٣٥ — ١٢٠٤) ، وابن غرسون (١٢٨٨ — ١٣٤٤) وقريقش (١٣٤٠ — ١٤١٠) . وقد قام الفلاسفة اليهود بنصيب غير قليل فيما تلا ذلك من إحياء الفلسفة فى العالم المسيحى ، فقد عاونوا فى ترجمة كتب الفلسفة من اليونانية والعربية إلى اللاتينية وتركوا أثراً بيناً فى تفكير مشاهير الفلاسفة المدرسيين ، فكتاب « ينبوع الحياة » لابن جبريل كان مما ساعد على تكوين تفكير دون سكوتس ، وكتاب « دلالة الحائرين » لابن ميمون كان له بعض الأثر فى البرتس ماجنس وتوماس اكويناس ، ولابن ميمون وقريقش بعض الفضل فى فلسفة سبنوزا

المدرسيون

يمكن ارجاع بعض الفضل فى إحياء الاهتمام بالفلسفة بين المسيحيين إلى النتائج الطيبة التى أحدثها مجهود شارل الأكبر فى التربية حيث أسس مدارس فى كل أنحاء

فرنسا فى القرن الثامن . والمواد التى أدخلت فى تلك المدارس كانت تتألف مما يسمى « الفنون الحرة السبعة » وهى النحو والمنطق والبلاغة والحساب والهندسة والفلك والموسيقى ، وكان المعلمون الذين يمارسون التدريس بتلك المدارس يطلق عليهم الدكاترة المدرسيون ، ولما أسست الجامعات الحديثة فى بحر القرن الثانى عشر وهى : جامعات باريس وبولونيا وسالرنو واكسفورد وكمبردج ، امتد استعمال لفظة مدرسيين (أو رجال المدارس) حتى شمل كل من علم الفلسفة واللاهوت فيها ، وكان الغرض الأصلى للمدرسيين التوفيق ما بين الفلسفة واللاهوت المسيحى ، وكان المدرسيون الأولون جون اسكوتس اريجينا (٨١٠ – ٨٧٧) وروسيلينوس (١٠٥١ — ١١٢١) وسانت انسلم (١٠٣٣ — ١١٠٩) وآبلارد (١٠٧٩ — ١١٤٢) يميلون نحو الأفلاطونية . على أنه فى بحر القرن الثالث عشر حين بدأت مؤلفات أرسطو تعرف أكثر من قبل ، زاد ميل الكنيسة إلى فلسفته ، ولاسيما لدى

المذهب الدومنيكى الذى أخرج أفضل رجلين مدرسيين أرسطاليسيين وهما البرتس ماجنس (١١٠٣ — ١٢٨٠) وسانت توماس أكويناس (١٢٢٥ — ١٢٧٤). ويبدو أن البرتس ماجنس كان أول من حدد الفرق بين العلم الطبيعى والعلم الدينى أى بين نور العقل وضياء الوحى، وهذه التفرقة وإن كان يعترض عليها من بعض الوجوه لما تستلزمه من تجزئة وحدة الكون أفلحت زمناً طويلاً فى ضمان شىء من الحرية للفلسفة والعلم اللذين لم تكن القرون الوسطى مستعدة للنظر إليهما إلا على أنهما تبع وخدم للدين والكنيسة (أو ملكوت الرحمة تفرقة لها عن ملكوت الطبيعة). وأما سانت توماس اكويناس فقد أكد التفرقة الارسطاليسية بين المادة والصورة، ولكنه ذهب إلى أبعد مما ذهب إليه أرسطو من حيث عدد الصور التى عزا لها وجوداً مستقلاً عن المادة، فالروح البشرية وإن ارتبطت بالجسد زمناً تستطيع فى زعم أكويناس أن توجد منفصلة عنه ؛ وقد افترض

أكويناس سلماً كاملاً من الصور المنفصلة تبدأ بالروح الانسانية وترتقى فى ملكوت تام من الملائكة والأرواح (التى تهدى النجوم فى مساراتها) وتنتهى بذات الله وهو «الصورة المطلقة» ، وجاء مذهبه الذى قرر فيه أن الله منح الطبيعة قسطاً من الحكم الذاتى مؤيداً للنزعة التى بدأها البرتس ماجنس والتى تبيح للفلسفة والعلم (أى العلم الطبيعى) شيئاً من التصرف المستقل . وقد ازدادت هذه النزعة قوة فيما بعد بنظرية أكويناس عن المعرفة ؛ فبينما كان سانت أوجستين يعتبر المعرفة جميعاً نتيجة إلهام قدسى اعتبرها أكويناس إلى حد ما نتيجة صور تحدثها الأشياء الخارجية فى النفس ، وبهذا جعل للدراسة التجريبية لظواهر الطبيعة بعض الشأن ، وقرر أن الأشياء المادية أى الأشياء المعينة يتم إدراكها عن طريق الحواس ، ولكن «صورها» تدرك عن طريق الذهن

وقد أظهر المذهب الفرنسيسكانى عداء شديداً لفلسفة الدومنيكيين الارسطاليسية ؛ وكان أشهر

متكلميهم دنز سكوتس (١٢٦٥ — ١٣٠٨) ووبليام الأكامى الذى توفى سنة ١٣٤٩ ، وقد رفضوا كل محاولة للتوفيق بين اللاهوت والفلسفة أو بين الايمان والعلم الطبيعى ، فما يصدق لدى العلم الطبيعى (أى لدى العلم والفلسفة) قد يكون كذباً محضاً لدى الدين ، وكلمة الدين هى العليا . ورفضوا المذهب العقلى الذى ذهب إليه أكويناس وقرروا بقوة أن الارادة هى الوظيفة الأساسية للروح ، وأن الخير يجب أن يقدم على الحق والخير هو كل ما أمر به الله ، ولم يأمر الله ببعض الأوامر لأنها فى ذاتها خير بل هى إنما كانت خيراً لأن الله أمر بها ، وواجب الإنسان أن يطيع الله ، بل إن بعض الأعمال التى تعتبر شراً تصير خيراً إذا أديت فى طاعة الله وخدمته . ولما كانت الكنيسة هى وسيلة التعريف بأوامر الله فقد كان كل ما أدعى لله من الحق إنما هو كسب للكنيسة التى صار نفوذها وسلطانها أعلى نفوذ خلال القرون الوسطى ، وبهذا كان لها أثر فى خنق حرية التفكير

العلم فى القرون الوسطى

من الطبيعى أن تشبه قصة العلم فى القرون الوسطى قصة الفلسفة ، وكل فضل فى إحياء العلم وترقيته يرجع أساساً إلى الشرقيين الذين غلب عليهم التأثر بالاغريق الأقدمين . ففى القرن السابع كانت طريقتنا فى العد قد اكتشفت أو اخترعت فى الهند ، وكل تقدير لأهميتها دون المبالغة ، وحوالى سنة ٩٠٠ اقتبسها العرب وحملوها إلى أوروبا ، ولم يتم شيوعها فيها إلا حوالى سنة ١٢٠٠ ، وفى القرن التاسع أيضاً أخذ العرب على عاتقهم ترجمة أكثر المؤلفات الاغريقية فى العلم ؛ فعلى ممر الزمن صار لديهم ترجمات لمؤلفات جالينوس فى الطب ، والأصول لاقليدس فى الهندسة ، وكتاب بطليموس الخالد فى الفلك وهو المعروف بالمجسطى ؛ ومعرفة هذه المؤلفات وغيرها حرك اهتمام المسلمين بالعلم ، فكان « البتانى » فى أواخر القرن التاسع يقوم بأعمال مثمرة فى مرصد انطاكية ،

فأعاد حساب زمن الاعتدالين وأعد جداول فلكية جديدة . وبعده بنحو قرن أدخل ابن يونس زيادات هامة في دراسة الكسوف والخسوف الشمسي والقمري ؛ وأقام المسلمون عدداً من المراصد من بينها مرصد اشبيلية الذي كان أول مرصد أوربي ؛ وفي الطب قام الرازي ببغداد في القرن العاشر والحكيم ابن سينا بأعمال بينة الأثر ، فقانون ابن سينا ظل يستعمل في جامعات أوروبا على اختلافها على أنه الكتاب المدرسي في الطب إلى أواخر القرن السابع عشر ؛ وفي الطبيعة قام ابن الهيثم (٩٦٥—١٠٢٠) بتجارب كبيرة القيمة في البصريات ؛ وقد عين البيروني (٩٧٣ — ١٠٤٨) الوزن النوعي للأحجار الكريمة ، وقام بكثير من المقاييس في الهندسة الأرضية ، وكتب هو وكذلك عمر الخيام الشاعر رسائل في الرياضيات . وربما كانت الكيمياء من بين العلوم جميعاً مدينة للعرب بأوفى قسط ، وكان أشهر كيميائييهم جابر بن حيان الذي يطلق عليه أحياناً لقب أبي الكيمياء

العامية ، والراجح أنه كان يعيش فى القرن الثامن وأن يكن يخلط أحيانا بينه وبين جابر آخر ربما عاش بعد ذلك ، وأكبر مزاياه تمسكه واعتماده على الملاحظة الفعلية بدلاً من الاعتماد على السماع وما دون فى الكتب ، وقد أجرى كثيراً من التجارب على التقطير والترشيح والتسامى والتكليس ، وقد كتب تقارير دقيقة عن هذه العمليات الكيميائية ، ويظهر أنه كان أول من لاحظ أن المعادن إذا سخنت فى أوانى مكشوفة للهواء زاد وزنها ، ويقرن اسمه خاصة بفكرة جديدة عن المعادن وهى أنها جميعاً من نتائج الكبريت مع الزئبق متحدين بنسب متفاوتة ، وإذن فما دامت تتألف من نفس العناصر فمن الممكن أن يتحول بعضها إلى بعض ؛ وكان لهذه الآراء أثر كبير فى تاريخ الكيمياء فى العصور الوسطى بعد ذلك ، فقد كان تحويل المعادن الخسيسة إلى معادن كريمة مطلباً عاماً ، وقواعد « الكبريت والزئبق » (التى أضيف إليها ملح الطعام فيما بعد) أخذت مكانها إلى جانب

العناصر الأربعة التي عرفها التفكير القديم . ومن مشاهير الكيميائيين المسلمين غيره « الرازى » الذى سبقت الاشارة إليه ، وقد كان أكثر تنظيماً من جابر وقام بمحاولة لتقسيم المواد الكيميائية تقسيما دقيقاً ، فقسمها أولاً إلى الأنواع الثلاثة المعروفة : الحيوان والنباتات والمعادن ، ثم قسم كلاً من هذه الأنواع إلى عدد من الأقسام الفرعية ، وكذلك أورد بياناً تاماً للأدوات التى يحتاج إليها فى دراسة الكيمياء ، وكان شأنه شأن جابر من حيث الايمان بالتحول . ويبدو أن الفيلسوف ابن سينا كان أحد الفلاسفة القلائل من مفكرى القرون الوسطى الذين رفضوا فكرة التحول . ولكن مع هذا كان هناك سلسلة تامة من الكيميائيين المسلمين أشربوا الروح العلمية الصحيحة ، ويدلك على مبلغ ما يدين به العرب العلم الأوروبى الذى جاء من بعدهم العبارات العربية الكثيرة التى دخلت وشاع استعمالها فى اللغات الأخرى : كالكيمياء والأنبيق والجبر واللازورد

والاكسير والسمت والصفر الخ ، ويتضح أيضاً من أن روجر بيكون حينما بدأ حملته تأييداً للبحث العلمى كان يرتب أهمية كبيرة على دراسة العربية والعبرية مع اليونانية لأنها وسائل الوصول إلى المعلومات العامية التى تجمعت إلى عهده

وربما كانت أهم عقبة قامت فى طريق التفكير فى العصور الوسطى هى ما أدخل من الفساد والتشويه على مذاهب أفلاطون وأرسطو ، ففى كتاب « تيماوس » زعم أفلاطون أن الكون الأعظم « أو العالم الأكبر » فى الواقع حى ، وأن الإنسان هو صورة مصغرة منه على وجه ما (العالم الأصغر) ، وقد تطور هذا فى العصور الوسطى إلى محاولة فيها شىء من الغلو لعقد الشبه بين أجزاء العالم الأكبر كالسيارات وغيرها وبين أجزاء العالم الأصغر (أجزاء وأعضاء الجسم الإنسانى) وانتهى بهم هذا إلى أوهام خرافية وظنون تنجيمية عجيبة

ومذهب أرسطو فى الصور شوه كذلك بل أكثر من ذلك ، فالأفلاطونيون الحديثون بل وبعض الأرسطاليين (انظر ما سبق إيراده عن سانت توماس أكويناس) وحدوا بين « صور » الأشياء « وأرواحها » ، وشجع هذا على تصور خرافى باعتبار الصور قوى خفية تستطيع إحداث أى شىء ، ويمكن تبعاً لهذا أن يرجع إليها لتفسير كل شىء ؛ وبهذا ساعدت « الصور » و « القوى الخفية » و « الأصول » على تكوين علم تدجيلى وقف فى طريق العلم التجريبى الصحيح ، وقد صرف كثير من رواد العلم الصحيح الكثير من وقتهم وجهدهم فى تنقية الأذهان من هذه الخرافات

دور الانتقال

وانك لتجد حتى فى العصور الوسطى نفسها عدداً لا بأس به من رجال البحث الذين أشربوا الروح العلمى الصحيح ، وفى العالم المسيحى كان أشهر رجال هذا الطراز

هما روچر بيكون (من سنة ١٢١٤ إلى ١٢٩٢) وليوناردو داڤنشي (من ١٤٥١ إلى ١٥١٩)، ويظهر أن بيكون قد أخذ أكثر آرائه من مصادر عربية وإغريقية وعبرية، ولكنه مع عدم تجرده كل التجرد من أوهام القرون الوسطى اهتدى إلى الروح العلمية وبذل ما فى وسعه فى تطبيقها بنفسه، وفى حمل الآخرين على استعمال الطرق العلمية وهى: الملاحظة والتجربة والاختبار بدلاً من الركون إلى الكتب والمراجع الأخرى، وقد حكم المذهب الفرنسيسكانى العام، وإليه كان ينتمى على كتبه بالحرمان، فكانت الفرصة لديه فى التأثير ضعيفة

وكان داڤنشي عبقرياً عالمياً بحيث كان من الممكن أن يكون له من الأثر العظيم ما يقدم نهضة العلم قرناً قبل التاريخ الذى بدأت فيه بالفعل، ولكنه لأسباب ليس من العسير إدراكها أبى أن ينشر مباحثه العلمية

ولم تؤد حركة الاحياء ولا حركة الاصلاح الدينى مساعدة مباشرة فى إحياء الفلسفة أو العلم. فحركة الاحياء

بما غلب عليها من نزعة الاهتمام بالأدب القديم لم تكن من شأنها أن تشجع على دراسة الطبيعة دراسة حسية مباشرة ، فلقد كان للتعاليم الكلاسيكية من النفوذ على الجامعات ما صرفها عن العلم ، وكان من أثر ذلك أن قامت جمعيات جديدة (كالجمعية الملكية مثلاً) بتشجيع العلم التجريبي ، على أن حركة الاحياء ساعدت بطريق غير مباشر على أن تهز أوروبا من سباتها الذى تحكم فيها بتعريف الناس بروح العصر الكلاسيكى التى كانت أكثر حرية وقرباً من الطبيعة ، وساعد على نشر ذلك اختراع الطباعة (سنة ١٤٥٥)

أما من حيث حركة الاصلاح الدينى فإن المصلحين كانوا لا يقلون تعصباً عن رجال الكنيسة الكاثوليكية ان لم يزيدوا عليهم ، على أن تنازع الكنيستين كان له أثر غير مباشر فى صرف بعض الأذهان الممتازة عنهما معاً وتوجيهها فى طريق البحث عن الحقيقة بحثاً مستقلاً عن الكنائس المتنافسة والسلطة التى كان كل منهما يدّعيها .

والاكسير والسمت والصفر الخ ، ويتضح أيضاً من أن روجر بيكون حينما بدأ حملته تأييداً للبحث العلمى كان يرتب أهمية كبيرة على دراسة العربية والعبرية مع اليونانية لأنها وسائل الوصول إلى المعلومات العامية التى تجمعت إلى عهده

وربما كانت أهم عقبة قامت فى طريق التفكير فى العصور الوسطى هى ما أدخل من الفساد والتشويه على مذاهب أفلاطون وأرسطو ، ففى كتاب « تيماوس » زعم أفلاطون أن الكون الأعظم « أو العالم الأكبر » فى الواقع حى ، وأن الإنسان هو صورة مصغرة منه على وجه ما (العالم الأصغر) ، وقد تطور هذا فى العصور الوسطى إلى محاولة فيها شىء من الغلو لعقد الشبه بين أجزاء العالم الأكبر كالسيارات وغيرها وبين أجزاء العالم الأصغر (أجزاء وأعضاء الجسم الإنسانى) وانتهى بهم هذا إلى أوهام خرافية وظنون تنجيمية عجيبة

ومذهب أرسطو فى الصور شوه كذلك بل أكثر من ذلك ، فالأفلاطونيون الحديثون بل وبعض الأرسطاليين (انظر ما سبق إيراده عن سانت توماس أكويناس) وحدوا بين «صور» الأشياء «وأرواحها» ، وشجع هذا على تصور خرافى باعتبار الصور قوى خفية تستطيع إحداث أى شىء ، ويمكن تبعاً لهذا أن يرجع إليها لتفسير كل شىء ؛ وبهذا ساعدت «الصور» و «القوى الخفية» و «الأصول» على تكوين علم تدجيلى وقف فى طريق العلم التجريبى الصحيح ، وقد صرف كثير من رواد العلم الصحيح الكثير من وقتهم وجهدهم فى تنقية الأذهان من هذه الخرافات

دور الانتقال

وانك لتجد حتى فى العصور الوسطى نفسها عدداً لا بأس به من رجال البحث الذين أشربوا الروح العلمى الصحيح ، وفى العالم المسيحى كان أشهر رجال هذا الطراز

هما روجر بيكون (من سنة ١٢١٤ إلى ١٢٩٢) وليوناردو دافنشى (من ١٤٥١ إلى ١٥١٩)، ويظهر أن بيكون قد أخذ أكثر آرائه من مصادر عربية وإغريقية وعبرية، ولكنه مع عدم تجرده كل التجرد من أوهام القرون الوسطى اهتدى إلى الروح العلمية وبذل ما فى وسعه فى تطبيقها بنفسه، وفى حمل الآخرين على استعمال الطرق العلمية وهى: الملاحظة والتجربة والاختبار بدلاً من الركون إلى الكتب والمراجع الأخرى، وقد حكم المذهب الفرنسيسكانى العام، وإليه كان ينتمى على كتبه بالحرمان، فكانت الفرصة لديه فى التأثير ضعيفة

وكان دافنشى عبقرياً عالمياً بحيث كان من الممكن أن يكون له من الأثر العظيم ما يقدم نهضة العلم قرناً قبل التاريخ الذى بدأت فيه بالفعل، ولكنه لأسباب ليس من العسير إدراكها أبى أن ينشر مباحثه العلمية

ولم تؤد حركة الاحياء ولا حركة الاصلاح الدينى مساعدة مباشرة فى إحياء الفلسفة أو العلم. فحركة الاحياء

بما غلب عليها من نزعة الاهتمام بالأدب القديم لم تكن من شأنها أن تشجع على دراسة الطبيعة دراسة حسية مباشرة ، فلقد كان للتعاليم الكلاسيكية من النفوذ على الجامعات ما صرفها عن العلم ، وكان من أثر ذلك أن قامت جمعيات جديدة (كالجمعية الملكية مثلاً) بتشجيع العلم التجريبى ، على أن حركة الاحياء ساعدت بطريق غير مباشر على أن تهز أوروبا من سباتها الذى تحكم فيها بتعريف الناس بروح العصر الكلاسيكى التى كانت أكثر حرية وقرباً من الطبيعة ، وساعد على نشر ذلك اختراع الطباعة (سنة ١٤٥٥)

أما من حيث حركة الاصلاح الدينى فإن المصلحين كانوا لا يقلون تعصباً عن رجال الكنيسة الكاثوليكية ان لم يزيدوا عليهم ، على أن تنازع الكنيستين كان له أثر غير مباشر فى صرف بعض الأذهان الممتازة عنهما معاً وتوجيهها فى طريق البحث عن الحقيقة بحثاً مستقلاً عن الكنائس المتنافسة والسلطة التى كان كل منهما يدّعيها .

وكانت أظهر عناصر التفكير فى القرون الوسطى الخضوع للسلطة — سلطة الكنيسة أولاً — ثم سلطة الكتب التى تروق فى عين الكنيسة . ولما كانت الكنيسة قد زهدت الناس فى الحياة الدنيوية وجعلت مهمتها الأولى ما وراء المادة ، فقد ساعدت بذلك على إيجاد شىء يشبه عصر الأساطير الذى سبق ميلاد العلم والفلسفة ، فكانت نهضة العلم التى ميزت بداية العصر الحديث مماشية لاحياء مذهب الطبيعة والقمع التدريجى لمذهب ما وراء الطبيعة ، وكان الاهتمام بالظواهر الطبيعية من حيث هى واعتياد ملاحظتها ملاحظة مباشرة بدلاً من تقبل بيانات الكتب والمراجع يتقدم ببطء ، على أن الفكرة كانت سائرة إلى الأمام ويمكن ذكر بعض أعلام هذه الفترة :

فلورنزوقلا (١٤٠٨ — ١٤٥٧) هاجم المذهب المدرسى مهاجمة صريحة لاهتمامه بالألفاظ بدلاً من الأشياء ، ونيقولاوس كوزانس (١٤٠١ — ١٤٦٤) أظهر نزعات علمية وقبل بصراحة فكرة أن الأرض كروية وأنها

تدور حول محورها ، وكانت للرحلات الاستكشافية في القرنين الخامس عشر والسادس عشر (كولمبس — فسكو دا جاما — ومن شا كلهما) فضل في نشر الفكرة وتوسيع دائرة النظر الخارجي للناس . واستهجن باراسيلسوس (١٤٩٣ — ١٥٤١) وفان هامونت (١٥٧٧ — ١٦٤٤) الرجوع إلى السلطة وعالم الكتب في دراسة الطبيعة الكونية ، وأسس تلزيو (١٥٠٨ — ١٥٨٨) مجمعاً علمياً في نابولي للدراسة التجريبية للظواهر الطبيعية ؛ وكان استشهاد سرفيتوس في ١٥٣٣ وجوردا نلوبرونو في ١٦٠٠ دليلاً ظاهراً على إعلان عداء الكنيسة الكاثوليكية والبروتستانية للروح الطبيعية للعلم . وقد قابل مونتانيو (١٥٣٣ — ١٥٩٢) وسانشز (١٥٦٢ — ١٦٣٢) مذهب القطع بالرأى بمذهب التشكك وبهذا ساعدا على تقوية فكرة التسامح والترخيص ؛ وأحصى فرانسيس بيكون (١٥٦١ — ١٦٢٦) أخطاء القرون الوسطى وكان قلمه المؤثر ومكانته العالية

من أكبر العوامل فى تمهيد السبيل للعصر العلمى الحديث الذى جعل نفسه داعياً له ، ولكن أبعد الأمور أثراً فى هذا الباب ربما كان ما قام به كوبرنيق (١٤٧٣ — ١٥٤٣) ، فقد كان كتابه « دورة الأفلاك السماوية » الذى نشر سنة ١٥٤٣ يفعل ببطء وإن يكن بثبات فى حمل المفكرين على هجر نظرية تركز الكون حول الأرض ، ولم تكد الأرض تنزل عن مكانتها كمركز للكون إلى مجرد سيارة صغيرة من سيارات الشمس حتى بدأ الناس يحسون أنه قد أصبح من المستحيل اعتبار الإنسان تاج الخليقة أو بطل الرواية الكونية ، وبهذا اضطربت الميثولوجية الكنسية من الأساس ؛ وكان نصيب فيساليوس (١٥١٥ — ١٥٦٤) فى بعث العلم الطبيعى الجديد نصيباً أكثر تواضعاً وإن يكن نصيباً إيجابياً ذا قيمة ، فكتابه عن « تكوين الجسم البشرى » وقد نشر فى نفس السنة التى نشر فيها كتاب كوبرنيق الانقلابى قد وضع أنموذجاً حسناً للدراسة الجدية

الموضوعية للجنس البشرى دراسة قائمة على الملاحظة المباشرة بدلاً من المراجع ، وبعيدة عن الافتراضات التى تحاول إيجاد ارتباطات بين السيارات وغيرها وبين أجزاء الجسم وأعضائه ، أو بين العالم الأكبر والعالم الأصغر . وأخذ مذهب ما وراء الطبيعة يتنحى بثبات عند دراسة الظواهر الطبيعية ، وبهذا وصلنا إلى روح العلم الطبيعى الحديث

العصور الحديثة

إن تقدم العلم فى العصور الحديثة كما كان فى العصور القديمة أيضاً معناه امتداد عالم المعرفة الطبيعية والثبات على قمع دعاوى ما وراء الطبيعة ؛ فالعمل الأساسى للعلم هو استكشاف النظام من خلال ظواهر الكون ، فهو يقصد أن يصوغ القوانين التى تلازم الحوادث الكونية ويفسرها من غير التجاء ما إلى ما هو سحرى أو ميثولوجى أو خارق للطبيعة ، ولكن العقل الانسانى شديد النزوع إلى الغيب ، شديد الحيرة ، حتى أن بعض كبار رواد التفكير الحديث لم يستطيعوا أن يجردوا أنفسهم تماماً من قيود ماوراء الطبيعة ، وجاء خلفاؤهم من بعدهم فخضعوا كثيراً لأوهامها . وقد اجتُهد فى التوفيق بين الاخلاص للمذهبين ، ولا تزال محاولة هذا التوفيق شائعة حتى فى أيامنا ، وأحدث ما التجىء إليه من ضروب

التوفيق بينهما أن يكون الإنسان عامياً على أكمل وجه في أيام الأسبوع ومؤمناً بما فوق الطبيعة في أيام الآحاد، أو أن يكون عامياً حين يكتب عن الفلك أو الطبيعة أو الكيمياء وما إليها، ومؤمناً بما وراء الطبيعة حين يكتب في الموضوعات الفلسفية أو الدينية. على أن هذا التقسم في الشخصية لم يكن شأنهم جميعاً. وحتى هؤلاء خدموا على الرغم منهم قضية العلم الطبيعي

العلوم في القرن السابع عشر

إن أشد الحركات التي بدأ بها التفكير الحديث أثراً يحتمل أن تكون في ذلك التقدم الثابت الذي قهر كل مقاومة ونفذ كالقضاء المحتوم وهو تقدم الفلك من كوبرنيق إلى نيوتن. وقد كانت النتيجة الأخيرة لهذا التطور أن قللت الفروق المتوارثة بين السماء والأرض. فمن ناحية لم تعد الأرض تعتبر المسرح المركزي للرواية الكونية، ومن ناحية أخرى ظهر أن

الأجسام السماوية التى كان يظن أنها مركبة من عنصر خاص هو الزبدة أو الخلاصة والتى كان الكثير يقدسونها (حتى كپلر نفسه) خاضعة لنفس الظروف المادية (ولا سيما الجاذبية) كالأرض ، وكان من شأن هذا لدى بعض الناس أن نحى جانباً ما وراء الطبيعة عن مجال تفكيرهم ، ومن هنا كانت المقاومة العنيفة التى قامت بها الكنيسة فى وجه الفلك الحديث وتقدمه المطرد وما يطوى وراءه من مذهب طبيعى

غاليليو — وربما كان لغاليليو (١٥٦٤—١٦٤٢) أكبر الفضل فى الخطوة العظيمة التى حرر بها العلم من الغموض والأسرار ، فقد مات كوبرنيق سريعاً بعد طبع كتابه ووضع ذلك الكتاب على الرف ، ولولا مناصرة غاليليو بكل قلبه (وإن تستر قليلاً) لنظرية كوبرنيق لتأخر يومها طويلاً ، كما أن استكشافاته الهامة قد زادت كثيراً فى اندفاع الحركة كلها إلى الأمام ، فمرقبه كشف عن المنظر الأرضى للقمر بجباله ووديانه ، وكشف عن

الكلف الشمسية ، وبهذا حطم العقائد التقليدية عن كمال الأجسام السماوية ، وجاء رصده للمشترى وتوابعه مثلاً بيناً للمجموعة الشمسية كما صورتها نظرية كوبرنيق ، وزيادة على ذلك فقد أفلح بفكرته عن القصور الذاتى فى تذليل كثير من الصعوبات التى كان يبدو أنها تعترض النظرية الكوبرنيقية

تيخوبراهى — وفى الوقت نفسه تقدم تيخوبراهى (١٥٤٦ — ١٦٠١) أعظم تقدم فى الأرصاد الفلكية من حيث عدد ماقام به من الأرصاد ومن حيث الدقة فى ذلك ، وكان عمله مثلاً عظيم القيمة للمهارة فى إنشاء الأجهزة العامية وللانهماك بصبر فى ملاحظة الظواهر بدقة واستمرار وفى ضبط النفس على صورة تبعث على الإعجاب ، فلم يكن يتعجل فى تقرير نظرية بالاندفاع فى التأمل بل ينتظر جمع المقدمات اللازمة لها ، وقد حاول التوفيق بين نظرية تركز الشمس وتركز الأرض بأن اقترح إمكان أن تكون الشمس والقمر يدوران حول الأرض بينما تدور

باقى السيارات حول الشمس ، وربما كان هذا الوجه مفيداً لبعض الناس فى الوقوف بهم فى منتصف الطريق إلى أن يحين الوقت الذى يسيرون فيه إلى نهاية الطريق كله

كبلر — ويعتبر كبلر (١٥٧١ — ١٦٣٠) مثلاً فريداً للرياضى المتحمس والمتصوف يتحول تدريجياً إلى عالم جدى رصين : فقد اعتنق نظرية تركز الشمس فى الكون وغالى فى الافتتان بالشمس إلى حد أن دعاها الإله الأب وكان متفقاً مع نفسه حين ظن أنه سيكشف صلة بين مدارات السيارات والمجسمات المنتظمة الخمسة ، وهى صلة عزا إليها من قبل دلالة تصوفية عظيمة ، ولكن مواصلة اشتغاله بالعلم أحالته رجلاً رزيناً وساقته إلى استكشافات هامة حقيقية جعلته بحق السلف المباشر لنيوتن . وكان كبلر يشتغل مساعداً لتيخو براهى عند وفاته فتلقى ماجمعه تيخو من بيانات واسعة وانهمك فى مهمة الاستنتاج منها ، وكانت النتيجة الهامة لجهده فى الحياة تنحصر فى صوغ قوانين كبلر الثلاثة الشهيرة وهى :

(١) أن السيارات تدور فى أفلاك على شكل قطاع ناقصة تقع الشمس فى بؤرتها

(٢) لا يسير السيار بانتظام بل يسير بحيث يكون المستقيم الواصل بين مركزه ومركز الشمس محدثاً مع فلك السيار مساحات متساوية فى أوقات متساوية

(٣) مربعات الأوقات التى تستغرقها السيارات الكثيرة فى إتمام دورتها تتناسب مع مكعبات متوسط أبعادها عن الشمس ؛ وبهذا لم يتناول كپلر حركة السيارات من نواحيها الهندسية والزمنية فحسب ، بل حاول لأول مرة فى تاريخ التفكير الإنسانى أن يبين ميكانيكيا حركات السيارات ، ونظراً لتأثره بمؤلف جلبرت عن المغناطيسية وإثباته أن الأرض مغناطيس هائل فكر كپلر فى أن الشمس تبعث خطوط قوى مغناطيسية تؤثر على السيارات وتلزمها السير فى مداراتها البيضوية

وهكذا بفضل قوانين غاليليو الثلاثة عن الحركة

وغيرها من الاستكشافات وقوانين كپلر الثلاثة عن حركة السيارات وطرق « ديكارت » الرياضية الحديثة (الهندسة التحليلية) تكونت المادة اللازمة لوضع قواعد كلية للظواهر الطبيعية لأول مرة . ولبثت هذه الاستكشافات زمناً مع جلال خطرها كأنما هى منقطعة الصلة بتاتاً ، وكأنما ليس لأحدها علاقة ظاهرة بالآخر ، وكان العالم بحاجة إلى الأعين النفاذة لنابغة محيط بها جميعاً لترى النظام الفرد الذى ليست جميعاً سوى وجهات نظر كثيرة له ، ولحسن حظ تاريخ العلوم جاد الزمان بهذا الرجل

نيوتن — ولد نيوتن (١٦٤٢ — ١٧٢٧) فى نفس السنة التى مات فيها غاليليو ، وكان أول من أدرك مغزى قوانين غاليليو الثلاثة فى الحركة أو فى إدراك تلك القوانين التى صادفت على ممر الزمن قبولاً عاماً فى الصيغ التى صاغها بها نيوتن . وكان الجديد فى الفلك الحديث هو محاولة تفسير حركة السيارات تفسيراً ميكانيكياً ، فكل الفلكيين إلى

عهد كپلر قصروا اهتمامهم على هندسة حركات السيارات (أى الشكل الدقيق لمساراتها)، وبالضرورة كانت قوانين كپلر خطوة للأمام عظيمة الخطر حتى من حيث هذه المسألة الهندسية، ولكن مجهوده فى ميكانيكا السيارات مع إخفاقه التام كان بداية اتجاه جديد يخالف الاتجاه السابق تمام المخالفة. وقد احتذى ديكارت مثاله واقترح نظرية مماثلة؛ وهى نظرية الدوارات «الدوامات» الهائلة التى تحمل السيارات فى أفلاكها. وقد كان نيوتن مأخوذاً بالمسائل الميكانيكية فى الفلك، ولكن إدراكه التام لأول قوانين غاليليو فى الحركة (وهو: إذا لم تؤثر قوة على جسم متحرك فإنه يظل يتحرك بانتظام فى خط مستقيم) أقنعه بأن كپلر كان يسير فى غير طريق الصواب، لأنه افترض أن الأمر يحتاج لقوة لبقاء الجسم فى حركة فى حين أن غاليليو بين أن القوة إنما يحتاج إليها لتغيير حركته. فالذى يحتاج لتفسير ليست الحركة المتصلة للسيارات بل انحرافها عن طريقها المستقيم.

ماذا يسبب تقوس مداراتها ؟ انتهى نيوتن من تفكيره إلى أنه لابد أن تكون هناك قوة مركزية تجذب السيارات نحو الشمس ، وهذه القوة المركزية هى التى تسعفنا بالعلة فى تحولها عن مسارها المستقيم إلى مسار منحن ، وبالضرورة ستكون شدة القوة المنبعثة من المركز متناسبة عكسياً مع مربع المساحة من المركز لأن القوة تتشعع أو تتفرق إلى كرات تكبر وتكبر وسطح الكرة يتناسب مع مربع نصف قطرها . والسير فى أفلاك بيضوية يقتضى قانون تناسب تربيعى عكسى كما بين نيوتن . وإذن فافتراض قوة مركزية حالّة بالشمس يفسر المسارات البيضوية للسيارات ، وهو ما قرره أول قوانين كبلر كمجرد حقيقة صماء ، وهذا الافتراض نفسه يفسر قانونى كبلر الثانى والثالث . وكان الأمر الثانى الذى يريد تحقيقه إن أمكن هو طبيعة هذه القوة المركزية ، والرواية المألوفة التى ينبغى أن تكون صحيحة ولو لم تصح هى أنه خطر لنيوتن بينما كان يرقب

سقوط تفاحة أن القوة التى تجذب القمر نحو الأرض ، والأرض والسيارات الأخرى نحو الشمس لابد أن تكون من نوع القوة التى تجذب التفاحة إلى الأرض وهى الجاذبية . وأداه حسابه إلى وضع القانون العام للجاذبية ، وهو أن كل جزء من المادة يجذب كل جزء آخر من المادة بقوة تتناسب طردياً مع الكتلة وعكسياً مع مربع المسافة

وكان قانون الجاذبية أجمع اكتشاف وُصل إليه إلى ذلك الحين ولبث مستولياً على الأذهان أجيالاً . فقد انتظم فى صورة عامة كل الظواهر الطبيعية للكون وفسر ظواهر شتى متباعدة كسقوط التفاحة ، والمد والجزر ، وشكل الأرض ، وحركة القمر حول الأرض ، وحركة النجوم (المديكية) حول المشترى وحركة الأرض والمشترى وغيرهما من السيارات حول الشمس ، وفسر حتى الحركات الزائفة للمذنبات وغير ذلك . لقد أحرز المذهب الطبيعى نصراً مبيناً وأمن ضرورة إيجاد تفرقة

شديدة فاصلة بين الظواهر السماوية والظواهر الأرضية

ومع أن تقدم الفلك فى القرن السابع عشر كاد يكسف كل الاستكشافات العلميـة الأخرى فى ذلك العصر فإن زيادات هامة غير الفلك قد أضيفت إلى العلم فى ذلك القرن . ولا أقل من أن نشير إلى بعضها هنا

فقد بعثت النظرية الذرية على وجه ما . نعم إن ديكارت كانت له نظرية فى المادة وهى أنها قابلة للانقسام إلى ما لا نهاية ، وأنها ليست فى قرارها متحركة ، وهى نظرية تخالف النظرية الذرية للأقدمين كثيراً ، ولكن جاسندى (١٥٩٢ — ١٦٥٥) وبويل (١٦٢٧ — ١٦٩١) ونيوتن كانوا يعتنقون النظرية الذرية القديمة فى جوهرها بإضافة فكرة ميتافيزيقية ، وهى أن الذرات قد خلقها الله ومنحها الحركة وغيرها من الخصائص ؛ وظلت أهمية النظرية الذرية زمناً فى أنها ساعدت على إزاحة « العناصر الأربعة » التقليدية « والقواعد الثلاث » و « الصور » و « الصفات الخفية » التى كانت عقبة

كاداء فى طريق الكيمياء العامية . ولقد اعترف بويل نفسه بأنه يعجب « كيف ينشأ من المادة التى حركت ببساطة ثم تركت لنفسها كل هذه الأنسجة العجيبة كأجسام البشر والحيوانات الكاملة ، وكيف يتم تكوين تلك النماذج من المادة التى هى بذور الكائنات الحية وهو ما يبعث لأشد العجب » ، وهو لهذا يفترض « قانون هندسة كونية أو قوة هندسية عظمى » لتفسير ذلك ، ومع هذا فإن مشاكل الحيوية والكيمياء البيولوجية لم تسترع اهتماماً طويلاً فى ذلك العهد . أما الكيمياء غير العضوية فاستطاعت فى نفس الوقت أن تسير بلا اعتراض

ومن حيث البيولوجيا أو علم الحياة كان أهم مازاده القرن التاسع عشر هو استكشاف هارفى وإثباته التجريبى لدورة الدم . نعم إن ديكارت حاول أن ينظر إلى الحيوانات الدنيئة وحتى الجسم البشرى على أنها متحركة من تلقاء نفسها وحاول أن يفسر كل الحركات

الجسمية ميكانيكياً ، ولكن التزامه قانون جالينوس عن القوة البهيمية والقوة الروحية بما فى ذلك من غموض فى تحديد منزلتهما بين الموجودات الحسية والعقلية ، كل هذا لاح منه أنه يفتح الباب ثانية للمؤثرات الخفية أو شبه الخفية . فاكتشاف هارفى لدورة الدم وتفسيرها إلى حد ما بعبارات ميكانيكية محضة ساعد على إقامة البيولوجيا على أساس طبيعى

وكانت أهم الاستكشافات فى الطبيعة فى البصريات ، فقد استكشف سيل قانونه فى الانكسار سنة ١٦٢١ ، وحاول ديكارت أن يفسر ظاهرة الضوء على قياس ميكانيكا الجزيئات المتحركة ، واستكشف « رومر » سرعة الضوء سنة ١٦٧٦ ، وقام نيوتن بتجاربه الخالدة عن الطبيعة التركيبية للضوء الأبيض ، ووضع هيوجنز النظرية التذبذبية للضوء التى قدر أن يكون لها نتائج بعيدة المدى فى القرن التاسع عشر

ولكن ربما كان من أفضل ما أداه القرن السابع

عشر للعلم بعض وسائل هامة ابتكرها لتعين على التقدم العلمى التالى ؛ فكان هناك أولاً تقدم فى الرياضيات ، وهى الأداة العقلية القوية للعلم ؛ فقد اخترع نابييه اللوغارتمارت ، واخترع ديكارت الهندسة التحليلية ، ووضع باسكال (١٦٢٣ — ١٦٦٢) النظرية الرياضية « للاحتمال » . وأخيراً اخترع ليبنز ونيوتن حساب التفاضل والتكامل الذى كان أساساً لكل الاستكشافات الرياضية التالية تقريباً . وإلى جانب الأدوات العقلية ينبغى ذكر بعض الأدوات المادية التى جعلت فى الامكان القيام بملاحظات وتجارب مثمرة ، ومكنت من ذلك القياس الدقيق للظواهر وهو ما بنى عليه العلم . فقد اخترع التلسكوب « المرقب » صانع نظارات هولندى فى بداية القرن السابع عشر ، وقرينه المجهر (الميكرسكوب) أنشاه جاسكونى حوالى ١٦٣٩ ؛ وابتكر جيريك (١٦٠٢ — ١٦٨٦) مفرغة الهواء وهذبها بويل . واخترع غاليليو الترمومتر وهذبه أعضاء (أكاديميا دل شيمنتو) الذين

أدخلوا طريقة سده ، وكذلك هذبه رينا لديني الذي بين سنة ١٦٩٤ كيف أن نقطة ذوبان الثلج وغليان الماء يمكن اتخاذهما نقطتين ثابتتين للقياس الترمومترى ؛ واخترع تورشيلي (١٦٠٨—١٦٤٧) البارومتر سنة ١٦٤٣ ، وأجرى باسكال تجارب بينت دقته وبذلك محا خيال الخرافة القديمة عن كراهية الطبيعة للفراغ وهي الخرافة التي كان يفسر بها عمل المضخات ؛ واخترع هيوجنز خطار (بندول) الساعة .

وأخيراً يجب الاشارة أيضاً إلى تأسيس مجامع علمية متعددة كونت بالذات لغرض خاص هو ترقية العلم ، ففي روما كانت أكاديميا دي ڤنشي ، وفي فلورنسا « أكاديميا دل شيمنتو » أسست سنة ١٦٥١ ، وصدر المرسوم بالجمعية الملكية بلندره سنة ١٦٦٢ وإن تكن بدايتها ترجع إلى سنة ١٦٤٥ ، وأسست أكاديمية العلوم الفرنسية سنة ١٦٦٦

فلسفة القرن السابع عشر

إن التفرقة بين العلم والفلسفة لم تعرف إلا تدريجياً ، وقد كانت إلى حد كبير نتيجة لتفرقة نيوتن بين الاستنتاجات العلمية المستخلصة من الملاحظات المباشرة وبين الفروض الميتافيزيقية التى لم ير محلاً لإقحامها فى دائرة عمله كفلكى وطبيعى . وكان الحد الفاصل بين العلم والفلسفة فى القرن السابع عشر لا يزال ضعيفاً ، وإن وجد ميل لتحديد العلوم بأنها الفلسفة الطبيعية تمييزاً لها عن بقية صور التفكير الفلسفى ؛ وإذا كان من الصعب تحديد الفاصل بين علم القرون الوسطى والعلم الحديث ، فان تحديد الفاصل بين فلسفة القرون الوسطى والفلسفة الحديثة أشق وأعسر ، وذلك إذا أخذنا كلمة فلسفة بأحدث مدلولاتها وهو يقيدها ويضيق دائرتها (باخراج العلوم الطبيعية من حظيرتها) . ولكننا نستطيع البدء بديكارت الذى نعتبر فلسفته بداية اتجاه جديد وإن تكن فلسفة

« مدرسية » فى كثير من الوجوه

ديكارت — كان ديكارت (١٥٩٦—١٦٥٠) ككثير قبله شديد السخط على حال العلم فى زمنه ، وكانت الدراسة الوحيدة التى تعتبر لديه قائمة على أساس متين هى الرياضيات ، وكان ذلك فى ظنه راجعاً إلى الطريقة المستخدمة فى الرياضيات ، وهى التى تبدأ بمعلومات واضحة (البديهيات والتعاريف والنظريات السابقة) وتسير بطريقة استنباطية حتى تصل إلى نتائج غير قابلة للشك . ولهذا أراد إدخال الطريقة الرياضية فى الفلسفة ؛ ولتحقيق ذلك أراد أولاً أن يجد نقطة ابتداء يطمئن إليها ؛ وفى سبيل إيجاد هذه لجأ إلى طريقة أوغسطين فى « الشك المنظم » وكان شأنه كشأن أوغسطين فى الانتهاء إلى أنه إن جاز له أن يشك فى كل شىء فانه لا يستطيع أن يشك فى حقيقة شكه نفسه : « إنى أفكر ولذلك فأنا كائن » . ولم تقبل هذه القضية على أنها يقينية ؟ لأنها واضحة جلية . إذن فيستخلص قاعدة عامة وهى : « كل ما أدركه بوضوح

وجلاء فهو حقيقى » . ومن بين الآراء التي يراها واضحة وجلية وتبعاً لذلك يراها حقيقية فكرة الله ، والبديهيات الهندسية ، وبعض « الحقائق الخالدة » مثل « لا شيء ينتج من لا شيء » . ومع هذا فقد طاب لديكارت أن يثبت وجود الله ، ولهذا الغرض تابع إلى حد كبير حجج سانت انسلم وكمبانلا واستناداً إلى كمال الله الذى ينزهه كماله عن الخداع ، يتقبل ديكارت العالم الحسى على أنه حقيقى متى كان واضحاً جلياً ، فالدنيا خلق الله وأمر بقائها كله بيده . والعالم المخلوق يتألف من نوعين من الأشياء الأجسام أو « الأشياء ذات الأبعاد » والعقول « الأشياء المفكرة » . وهو كسانت أوجستين يرى أن الأجسام والعقول أو (الأرواح) مختلفة أتم اختلاف حتى لا يمكن أن يكون بينهما تفاعل ، واجتماع الجسم والروح فى الإنسان هو مجرد معجزة ، وبقوة الله التى تعجز المخلوقات تدبر الروح حركة الجسم وإن تكن لا تحدثها . وتطورت النزعة الروحية فى فلسفة ديكارت سريعاً إلى مذهب

الاتفاق أى المذهب الذى يرى أن الجسم والروح لا يؤثر أحدهما فى الآخر ، ولكن أى تغير فى أحدهما يكون فرصة لتدخل إلٰهى يحدث تغيراً مناظراً فى الآخر ؛ وتابع ديكارت فى ناحيته العلمية غاليليو واتجاهه الميكانيكى . بل لقد حاول أن يفسر الكائنات الحية (بما فيها الجسم البشرى) على اعتبار أنها مجرد مُحرِّكات أو آلات . وأهم مستكشفاته المبتكرة وأكبرها قيمة هى الهندسة التحليلية

هبز — وكان هبز (١٥٨٨ — ١٦٧٩) شديد المعارضة لمذهب الايمان بما وراء الطبيعة ، وحاول أن يطبق على كل عالم الحقيقة نوعاً من التفسير الميكانيكى كالذى استخدمه غاليليو وديكارت فى الظواهر الطبيعية فقط ؛ وبهذا أخذ مذهبه الطبيعى أشد صور ذلك المذهب تطرفاً وهو المذهب المادى . وتبعاً لهذا المذهب تعتبر المادة والحركة وحدهما الحقيقتين المطلقتين ، وبهما يمكن تفسير كل شىء حتى المعرفة الإنسانية لأن كل معرفة تجىء عن طريق الإحساس ، وكل الإحساسات تنشأ من ضغط المادة

على الحواس ، بل الواقع أن الإحساسات جميعاً بل والأفكار ليست إلا ضروباً من الحركة ، والعقل أو النفس هو فى ذاته مادة . وزيادة على ذلك فكل الأشياء تتميز بنزعة أساسية واحدة وهى نزعة البقاء على حالتها التى تكون عليها ، سواء أكانت حركة أم سكوناً . ولم ينكر هبز وجود الله وهو العلة الأولى ، ولكنه قرر أن الإنسان لا يستطيع تكوين فكرة عنه . وكان أهم تأثير لهبز فى دائرة الفلسفة الخلقية والسياسية ، وحتى فى هذه الدائرة كان أهم مظاهر فلسفته إثارة المعارضة عليها

اسبينوزا — وكان اسبينوزا (١٦٣٢—١٦٧٧) أول رجل حديث عبر بوضوح تام عن المذهب الطبيعى والمذهب العقلى اللذين قاوم بهما التفكير الحديث مذهب خوارق الطبيعة ومذهب الوقوف عند النصوص ، وهما المذهبان اللذان غلبا على القرون الوسطى . وقد دافع عن استقلال العقل ضد كل نوع من السلطة ، وأصر على أن يوضع كل شىء حتى الكتب المقدسة نفسها موضع

الفحص كـكل الوثائق التاريخية الأخرى . ولما كان العمل الأساسى للعقل هو استكشاف العلاقات المنظمة بين الأشياء ، كان بطبيعته معارضاً لـكل مايشنه عليه مذهب الخوارق من الغارات التى يحاول بها فصم عرى الروابط المنظمة بين الحوادث الطبيعية . ومن هنا نجد المذهب الطبيعى والمذهب العقلى لدى اسبينوزا يسـيران جنباً لجنب ، ولـكن مذهبـه الطبيعى يختلف كثيراً عن مذهب هبز الطبيعى ، فهو يرى فى الطبيعة بحسب إدراكه لها مكاناً للروح كما للمادة ، ويرى محلاً لله كما للانسان وشبه الإنسان . بل الواقع أن الطبيعة أو « النظام الـكونى » هى والله شيء واحد لدى اسبينوزا ، فالـكل هو الله والله هو الـكل

والآن لنلق نظرة على أساس وهيكل مذهب اسبينوزا الحـلولى : الأشياء المحدودة والحوادث جميعاً تتوقف كلها على كثير غيرها ، وهذه الأخيرة تتشعب فى كل الجهات ، وكل منها كذلك يتوقف على كثير

غيره . ولكن عالماً لا يتألف إلا من هذه الأشياء والحوادث المتساندة العرضية لا يكون عالماً مفهوماً . فلا بد أن يكون ثمت حقيقة أو مادة قائمة بنفسها تعتمد عليها كل الأشياء والحوادث المفتقرة لغيرها . وهذه المادة الموجدة لنفسها لا يصح تلمسها فى خالق خارجى فالمجموعة الكونية (أو الطبيعة) فى جملتها تصلح أن تكون جواباً عن مطلب الله . ومن الوجهة العاملية نجد وجهة النظر هذه تتحاشى فكرة تعدد الكائنات التى لا ضرورة لها ومشكلة الخلق من العدم . وزيادة على ذلك فان الطبيعة ليست ثابتة بل متحركة تمارس كل ضروب النشاط الموجودة ، وكل نوع مطلق من ضروب النشاط هذه تعتبر صفة من صفات الله . ولا يعرف الإنسان إلا نوعين اثنين من هذه الصفات المطلقة وهما : الامتداد والفكر ، وبعبارة أخرى النشاط الجسمى والنشاط العقلى . فكل الأجسام المادية والحوادث الطبيعية هى صور (أو تعديلات أو حالات) لصفة الامتداد ، وكل العقول

والتجارب العقلية هى صور لصفة الفكر والتفاعل الذى الذى يبدو بين الجسم والعقل ، نشأ من أنهما صورتان متلازمتان من الصفات التى تتألف منها الحقيقة الغائية الواحدة ، والصور المجردة كثيرة وهى ليست خُدعاً وأوهاماً ولكنها حقيقية ما بقيت . بل إنها حين تذهب لا يعنى ذلك اختفاؤها كلية ، فهناك الواحد الباقى الذى تتغير فيه كلها مرة بعد مرة . ويعارض اسبينوزا فكرة تشبيه الإله بصفات البشر وما تحتمله من سوء التأويل : وبلغ من شدة معارضته لذلك أنه يأبى أن يدعو الله ذاتاً . إن الله كما يدركه اسبينوزا فوق الذوات ، ولكن ذلك لا ينقص من استحقاقه لمحبته ، ويتضح ذلك من حياة اسبينوزا وأخلاقه . بل الواقع أن فلسفة اسبينوزا تتوج « بالمحبة العقلية لله » . وهى ثمرة أسمى ما يصل إليه الإنسان من صفاء البصيرة التى يستطيع عندها بحسن رياضة العقل والنفس أن يصل إلى تصور للواحد والكل

ليبنز — وضع ليبنز (١٦٤٦ — ١٧١٦) فلسفة عن (الذرات الروحية) ، فقرر أن ما يسمى بالأشياء المادية وحتى ما يسمى بالفضاء ليس لها وجود فعلى ولكنها مجرد مظاهر وصور فى دائرة تصورات العقول . والعقول (أو النفوس أو الأرواح) هى وحدها الحقائق ؛ وهى على مراتب شتى من مراتب التطور ، فبعضها فى حالة شديدة الانحطاط من حالات الوعى أو شبه الوعى وهى حالة السبات العميق . وبعضها فى مرتبة أعلى فى حالة الأحلام ، ولكن منها ما هو تام اليقظة ولديه أفكار واضحة . والله وهو « روح الأرواح » فى أشد حالات الوعى وأتمها نشاطاً . ولا حد للذرات الروحية فى عددها ولا فى مراتبها ولا يتساوى اثنان منها تماماً فى كل الوجوه . وكل ذرة روحية قائمة بنفسها ولا تتأثر بسواها إلا بالله الذى خلقها جميعاً منه على صورة من صور الانبثاق . وما يبدو من التفاعل بين الوحدات الروحية المختلفة يرجع إلى نظام مقدر قبلُ ، وبعبارة أخرى أن

الله خالقها بحيث تعمل جميعا بانسجام ونظام . فكأنما قد وضع ساعات عدة لتحفظ الوقت معا . وجميع مظاهر هذه الفلسفة مطبوع بطابع فلسفة ما فوق الطبيعة : على أن ليبنتز حين تعرض لما يسمى بالظواهر الطبيعية لجأ إلى تفسيرات ميكانيكية . وإن يكن حاول إدخال تأويلات روحية دينية باعتباره الميكانيكا وسيلة من وسائل الحكمة الالهية . والباعث الأخير الذي حمله على هذه الفلسفة الخيالية هي رغبته في تبرير الإيمان بوجود الأرواح الفردية وخلودها .

لوك وحاول لوك (١٦٣٢ – ١٧٠٤) أن يحول الفلسفة من التأملات الكونية البعيدة الغموض إلى دراسة طبيعة المعرفة البشرية وحدودها . ولقد كان من عادته أن يجادل بعض أصدقائه في موضوعات دينية . ولكن المناقشات كانت عقيمة . فخطر له قبل أن يخوض في هذه الأبحاث عن الطبيعة يجب علينا أن نختبر مقدرتنا الذاتية . ونرى أي الموضوعات لا تلائم أفهامنا لأن

الناس بتوسيعهم دائرة المباحث إلى ما تقصر عنه مداركهم ، يثيرون المسائل ويكثرون من وجوه الخلاف ، وهذه لا نتيجة لها سوى مضاعفة الشكوك » . ويمكن تلخيص أهم ما وصل إليه امتحانه للادراك البشرى فيما يأتى باختصار : إدراكنا يتوقف على ما نحسه ، وعلى هذه الإحساسات نستطيع أن نبنى تفكيرنا وأن نؤلف بينها ونخرج منها كليات أشد تركباً ، ولكننا لا نستطيع أن نزيد عليها . والإحساسات فى أحسن حالاتها ليست إلا صوراً أو نسخاً من الصفات الأولية للأشياء : (الامتداد والشكل والصلابة والعدد والحركة) . أما الإحساسات المتعلقة بالصفات الثانوية (اللون والرائحة والصوت والذوق) فليست سوى آثار ذاتية تحدثها فينا صفات أولية وليست صوراً لشىء موضوعى . وآراؤنا عن الأشياء (الأجسام والأرواح) مبهمة لا تجد من تجاربنا الحسية ما يؤيدها . وإذن فمن المحال القول بأن النفس شىء روحى أو شىء مادى منح المقدرة على التفكير ،

بل الواقع أن الإنسان لا يدرك الكنه الحقيقى لأى شىء وهو مقيد بما تهديه إليه تجاربه . ولا يستطيع الإنسان أن يثق بشىء سوى وجوده الذاتى الذى عرفه بالإلهام ، وسوى وجود الله الذى هو سبب وجود الإنسان . وهكذا وبعد ثلاث سنوات من نشر كتاب نيوتن « المبادئ » ذهب لوك فى مقال له (١٦٩٠) « إلى أن العلم بالأشياء الطبيعية بعيد عن مدى إدراكنا » (إلا فى حدود أولية) بينما اعتبر الرياضيات وعلم الأخلاق حقيقة لأنها تتعلق بالآراء وحدها .

ومذاهب الفلسفة الخمسة التى أتينا على ملخصها فيما سبق يمكن اعتبارها أسس كل مذاهب الفلسفة ، أو أكثر مذاهب الفلسفة التى ظهرت فى القرنين اللذين أتيا بعد ذلك

فلسفة القرن الثامن عشر

بركلى — وضع بركلى (١٦٨٥—١٧٥٣) فلسفة مثليه تعارض النزعات المادية التى غلبت على عصره . فقد كان تقدم الميكانيكا فى القرن السابع عشر آخذاً بالألباب . فكان من الطبيعى أن يحاول المفكرون أن يتوسعوا فى استخدام أساليب التفسير الميكانيكية فى كل النواحى . وكانت فلسفة هبز المادية مثلاً ممتازاً لهذه النزعة . ولم يكن هبز وحده فى ذلك . فحاول المطران الصالح بركلى أن يضعف الحركة كلها بانكار حقيقة المادة واثبات وجود الأرواح والآراء وحدها . وجعل مقال لوك متنه وعلق عليه بأن آراءنا أو إحساساتنا بالصفات الأولية وكذلك بالصفات الثانوية لا يمكن أن تكون صوراً لشىء ذاتى ولكنها مجرد ممارسات عقلية ولا شىء سواها . فالآراء لا تشبه إلا الآراء لا الأشياء المادية ولا صفاتها ، وإذن فافتراض وجود الأجسام المادية

هو زعم لا دليل عليه ولا حاجة لنا به . وموضوعات العلم الحقيقية هى آراؤنا نفسها لا الأشياء المادية المزعومة التى تقع وراءها . « فليس فى السماء ولا فى الأرض مادة بغير العقل ، فوجودها يجب أن يدرك أو يعرف » وإذا لم يدركها الإنسان « فإما ألا يكون لها وجود أصلا أو تكون مستقرة فى عقل روح خالد » . وكيف إذن يبدو أن الأجسام المادية تحدث آثاراً معينة بانتظام إذا كانت مجرد آراء ؟ يفسر ذلك بركلى « بأنه اتصال قهرى فرضه صانع الكون » بين الآراء المتناظرة . فالحقائق الوحيدة هى إذن الله ، والأرواح الأخرى التى خلقها ، والآراء المختلفة أو التجارب التى أمر أن تفهم بتسلسل منظم

هيوم — وقرر هيوم (١٧١١—١٧٧٦) أن السير فى طريق المناقشة الذى سلكه لوك وبركلى ينتهى بالتشكك . فقد ذهب بركلى — أخذاً بما بينه لوك — إلى أنه لا يوجد دليل كاف لافتراض وجود الأشياء المادية أو السببية المادية ، وإن يكن أصر على حقيقة الأرواح (أو النفوس)

والتأثير الروحى . وبين هيوم أن حجج بركلى ضد الأولى تصدق أيضاً على الأخرى . وأنكر قول بركلى بأن كل إنسان يعرف بالالهام وجود روحه بنفسه فقال : « من ناحيتى أقرر أنى كلما تعمقت فيما أسميه نفسى أتخبط وأتعثر فى بعض الاحساسات ولا أستطيع أن أقبض على نفسى أبداً » ، وكل ما يبدو حقيقياً هو مجموع متعدد من التأثرات والآراء المتقطعة التى يكسبها تداعى المعانى مظهر الحوادث المتسلسلة ، ويخيل لنا أن مادتها ثابتة لخطئنا فى الظن بأن التأثرات المماثلة لتأثرات سابقة هى بعينها . كل ما يوثق به هو تيار التجارب المتغيرة . حتى الرياضيات نفسها ليست يقينية ، وأقصى ما يمكن افتراضه لشىء هو الاحتمال ، وقد وجد هيوم نفسه نتائجه فاشلة ولكنه دافع عن « مزايا التشكك »

كانت — وحاول كانت (١٧٢٤ — ١٨٠٤) أن يصل ما بين الآراء والعالم الخارجى اللذين تركت فلسفة هيوم بينهما هوة . وقد كان هذا التباعد بين الذاتى والموضوعى

النتيجة الطبيعية لطريقة التفكير التى سلكها ديكارت وليبنز ولوك وبركلى ؛ ولكن (كانت) كان شديد الاحترام للنتائج التى وصل إليها العلم الطبيعى ، بحيث لم يستطع رفض كل ما تذهب إليه تلك النتائج على الوجه الذى يدعو إليه مذهب هيوم التشككى . وقد امتاز دفاعه عن العلم بطريقة تعتبر إلى حد ما جديدة ، وهى طريقة « التجريد » التى كانت تطوراً بيناً للمذاهب القديمة عن «الأفكار العامة» و « الحقائق الخالدة » و « الآراء المستكنة » . فقد كان كانت يرى أن موضوعات العلم نتيجة لعاملين : الأشياء المحسوسة وهى مستقلة عن العقل ، وبعض صور وارتباطات يقدمها العقل . وهذه الصور الآتية عن الالهام (كالزمان والمكان) والعلاقات والمقولات الفكرية : (كالجوهر وعوارضه ، والعلة والأثر الخ) هى أولية سابقة ، من حيث أنها لا تكتسب بالتجربة إذ التجربة نفسها تستحيل بغيرها . ومن جهة أخرى نجد مادة الحس لاحقة أى أنها تجىء فقط عن طريق التجربة

وإن تكن لا تأتى على ما هى عليه بالفعل بل متغيرة بالصور والمقولات السابقة . ولا تصل المعرفة البشرية إلى حقيقة الأشياء نفسها بل إلى مظاهرها بعد أن شكلت على الوجه الذى سبقت إليه الأشارة . واستخدام الصور والمقولات الأولية فى كل ما يقع فى دائرة التجارب البشرية حق مبرر بل هو فى الواقع أمر لا مفر منه ، ولكنها يجب ألا تطبق على ما يتجاوز تلك التجارب . فالله والحياة الآخرة مثلاً أبعد من متناول التجارب الإنسانية ، وإذن فلا يمكن أن يكونا موضعاً للمناقشة ، فهما لا يمكن إثباتهما ولا نفيهما . ولكن يمكن الايمان بهما على أنهما من الاعتقادات التى لا تقوم على أسس نظرية بل على أسس عملية . وعلى هذه الاعتبارات العملية بنى كانت الاعتقاد بوجود الله وحرية الاختيار والخلود . فهذه الاعتقادات مسلمات تحتمها أصول السلوك العملى المطلق ، كما أن الوجود الحقيقى لعالم الأشياء على صورة ما من المسلمات التى تحتمها النتائج النظرية للعلم

المذهب المادى

نتج عن المذهب المثالى الذى دعا إليه بركلى أن قام أحد مواطنيه « تولاند » (١٦٧٠ — ١٧٢١) معارضاً له وداعياً إلى مذهب هبز المادى . وقد أكد أن المادة ليست ذلك الشىء الخامد الذى صوره لنا ديكارت : بل هو مادة فعالة أو هو قوة . المادة هى القوة والحركة والحياة ، والعقل بعض خواصها ، والتفكير هو وظيفة العقل كما أن الذوق وظيفة اللسان . وكذلك اعتنق هارتلى (١٧٠٤ — ١٧٥٧) الفلسفة المادية وحاول أن يرد علم النفس إلى علم وظائف الأعضاء « الفسيولوچيا » . وربما كان بريستلى (١٧٣٣ — ١٨٠٤) أعظم فيلسوف مادى بريطانى فى القرن الثامن عشر . وقد عدد أسباباً كثيرة جديرة بالثناء تأييداً للمادية (وبعضها بالفعل مقتبس من الكتب المقدسة) ، وحاج قومه بأنه لا يمكن فهم الفكرة المسيحية التى تقرر أن الله فى كل مكان إلا إذا

افترضنا لله وجوداً مادياً . وفى فرنسا قويت المادية بفضل ديكارت من غير أن يقصد هو إلى ذلك . فقد كان ديكارت مؤمناً أثنينياً ، وكان فى الواقع من الكاثوليك الأرثوذكس . ولكن اعتباره الحيوانات الدنيا مجرد آلات ، وتفسيره كيف أن الأعضاء يمكن تحريكها بمؤثر حسى من غير تدخل الروح ، كل ذلك أدى بلاماترى وآخرين إلى أن يستغنوا عن الأرواح بتاتاً ، ويفسروا الأشياء كلها تفسيراً ميكانيكياً ، فقد أكد لاماترى (١٧٠٩—١٧٥١) أن الإنسان ليس كائناً ممتازاً ، وأنه ليس ثمت فروق جوهرية بين النباتات والحيوانات وبنى الإنسان ، فكلها خاضعة لقوانين واحدة ، وهى تمثل أدواراً مختلفة فى عملية النشوء والارتقاء . ومن الفلاسفة الماديين الفرنسيين أيضاً « ديدرو » (١٧٣١ — ١٩٤٨) وهلفتيوس (١٧١٥—١٧٧١) ودالامبير (١٧١٧— ١٧٨٣) ودولباخ (١٧٢٣ — ١٧٨٩) وكابانى (١٧٥٧ — ١٨٠٨) ولكابانى ترجع بعض العبارات المادية الشائعة

مثل « الجسم والروح شيء واحد » . « الإنسان ليس إلا مجموعة أعصاب » . « العقل يفرز التفكير كما تفرز الكبد الصفراء » . « كل الأشياء حتى مايسمى بالظواهر العقلية والخلقية ، تتبع قوانين المادة وخصائصها » . وكان علم القوى العقلية (الفرنولوجيا) وليد هذا النوع من المذهب المادى

العلم فى القرن الثامن عشر

سار تقدم الفلك بعد نيوتن فى طريقين أصليين : رصدى ورياضى . وأهم عمل فى الفلك الرصدى فى القرن الثامن عشر مقرون باسم هرشل (١٧٣٨ — ١٨٢٢) ففى سنة ١٧٨١ اكتشف سياراً جديداً (يورانوس) له قمران ويقع هذا السيار وراء زحل ، وقد يكون أظهر من ذلك الاكتشاف من بعض الوجوه اكتشافه ٨٠٠ نجمة مزدوجة ، أى أزواجاً من النجوم دائراً كل منهما حول الآخر تبعاً لقانون الجاذبية ؟ ودل ذلك على أن القانون يصدق أيضاً خارج حدود النظام الشمسى . وحصر أيضاً

ألفين من السدم التي اعتبرها ممثلة لأدوار مختلفة في تطور النظام النجمي . وزيادة على هذا استنتج من دراسة توزع النجوم في السماوات أن مجموعتنا النجمية شبه عدسة . ولا بد أيضاً من الاشارة إلى رصد (هالى) للمذنبات وتعيينه النظام الدوري لاثنين منهما . ويعدل ذلك في الأهمية استكشافه أن بعض النجوم الثابتة غيرت أوضاعها النسبية وبهذا لا تعتبر « ثابتة » كما كان يظن . أما الفلك الرياضي فكان أهم ما يعنى به تطور الاستدلالات المستنتجة من قوانين الجاذبية والحركة . وكانت المسألة الكبرى تعيين الحركة النسبية لثلاثة أجسام متجاذبة أو أكثر ، وقد حل هذه المسألة يولر ودالامبير وكليرو ولاجرانج مع إشارة خاصة إلى النظرية القمرية ونظرية السيارات : ورتب لابلاس نتائج مجهوداتهم وصورها في كتابه « الميكانيكا السماوية » (١٧٩٩) . وقد أظهر لابلاس أن المجموعة الشمسية ثابتة وأن التدخلات بين أجزائها لا تتعدى حدوداً معينة ووضع لابلاس أول محاولة علمية

لتفسير المجموعة الشمسية ، فبحسب نظريته السديمية (١٧٩٦) يرى أن السيارات قد تكثفت عن حلقات ترامت من كتلة متوهجة من الغاز دائرة آخذة فى التقلص . وأغفلت النظرية بعد قرن ولكنها لا تزال تصلح إلى الآن تفسيراً لتكثف النجوم الفردية من السدم

وفى الطبيعة أدخل القرن الثامن عشر زيادات فى دراسة الحرارة والصوت والمغناطيسية والكهرباء . فقد كان من نتيجة مجهود « بلاك » التجريبي فى الحرارة أن استكشف الحرارة النوعية والحرارة الكامنة ، وكانت هذه الأخيرة عاملاً هامًّا فى استكشافات « وات » فى الهندسة البخارية . ونجحت تجارب رمفورد فى تقرير النظرية القائلة بأن الحرارة صورة من صور الحركة لا مادة خاصة كالفلوجستون بخصائصه المتقلقلة المتضاربة . وفى دراسة الصوت تمكن هوكسبي سنة ١٧٠٥ من أن يثبت لأول مرة بطريق التجربة اعتماد الصوت على الهواء فى انتقاله ؛ بينما سار كلادنى (١٧٥٦ — ١٨٢٧) بهذه المادة

إلى ما يقرب من مستواها الحالى . وفى دراسة المغناطيسية والكهرباء استطاع علماء القرن الثامن عشر أن يعوضوا عن الاهمال النسبي الذى أصابهما منذ أيام جلبرت . وقد وضع البداية هوكسبي ، ثم أتم العمل كثير من الباحثين ؛ من بينهم فرانكلين الذى وضح الطبيعة الكهربائية للبرق ، وجلوانى وولتا اللذين صار اسماهما من الكلمات الدائرة على الألسن فى المنازل الخ

وفى الكيمياء تنحصر شهرة القرن الثامن عشر فى أنه نظم العلم لأول مرة ، وفى أنه وصل إلى عدة استكشافات إيجابية ، وفى أنه فند كثيراً من الأخطاء التى كانت مقررة منذ عهد بعيد . وقد ابتدأ القرن ببداية لا تبعث الأمل وهى نظرية الفلوجستون التى وضعها ستاهل (١٦٦٠ — ١٧٣٤) . وكانت صورة مفخمة للعقيدة القديمة التى كانت ترى انه يخرج فى الاحتراق نوع خاص من المادة النارية (الفلوجستون) ، فمثلاً عند ما يتحول فلز بالتسخين إلى كلس ، كان ذلك يفسر بأن

الفلز الأصلى كان يحتوى الكلس والفلوجستون ، وفى أثناء الاحتراق أخرج الثانى . وقد ساعدت النظرية على أن تدخل شيئاً من النظام فى فوضى كثير من التفاصيل الكيميائية ، ولكنها تصادمت بغيرها ، فمثلاً لاحظ كيميائى عربى فى القرن الحادى عشر ، أن الفلز حين يتكلس فى الهواء يزداد وزنه ، وقابل مؤيدو نظرية الفلوجستون هذه الحالة بقولهم إن الفلوجستون فيه قابلية للصعود لا جاذبية ، وفيه اندفاع إلى أعلى بدلاً من الثقل ؛ وبهذا كان اتحاده بكلس فلز من شأنه أن يجعل الفلز أخف من الكلس نفسه ، ولكن كثيراً من الاستكشافات قد ساعدت على نقد هذا الوهم القديم (الذى بنى فى الأصل على ما يرى من ميل شعلة النار إلى الارتفاع) وإن يكن مكتشفوها لم يدركوا فى كل الأحوال دلالتها فى هذه الناحية . فقد أظهر بلاك (١٧٢٨ — ١٧٩٩) أن الطباشير حين يتحول إلى جير يخرج غازاً يختلف عن الهواء . وأدى هذا للبحث عن

غازات أخرى ، واستكشف كل من بريستلى (١٧٣٣ — ١٨٠٤) وشيل (١٧٤٢ — ١٨٠٤) على انفراد الغاز الذى سمى فيما بعد بالأكسجين ، وحضر الغاز بتسخين كلس الزئبق . وأدى هذا الاستكشاف بلافوازييه إلى التفسير الصحيح للتكلس ، فبين أنه فى الاحتراق تتحد المادة المحترقة بالأكسجين وهو أحد الغازات التى يتكون منها الهواء ، وإذن فكلس الفلز يحتوى أكثر مما يحتويه الفلز وبذا كان أثقل وزناً ، وتم بذلك إبطال النظرية الفلوجستونية . وعرف عرضاً كذلك أن الهواء ليس بعنصر . وتبين كذلك أن الماء مركب بعد أن استكشف كافندش (١٧٣١ — ١٨١٠) الأيدروجين وبتركيبه مع الأكسجين أنتج ماء . وأكبر الفخر فى كيمياء القرن الثامن عشر يرجع للافوازييه الذى وسع ونظم كل ما وصلت إليه الكيمياء إلى عهده ، وقد روج استعمال بويل الدقيق للفظة «عنصر» وأدخل نظاماً أقرب للعلم فى وضع المصطلحات الكيميائية ، ووضع مثالاً لاستعمال المعادلات الكيماوية ، وكان له

فضل وضع قانون بقاء المادة بتقريره أنه « فى كل عملية توجد كمية واحدة من المادة قبل العملية وبعدها » . وكان إعدام لافوازييه فى الثورة الفرنسية بحكم زعمائها خسارة للكيمياء لا تعوض ، وإشعاراً بأن التعصب ليس قاصراً على دائرة الدين وحده

وكانت البيولوجيا فى القرن الثامن عشر فى جملتها تمهيداً لنظرية النشوء والارتقاء ، ولكن قامت محاولات كثيرة وتم بعض الشيء فى البيولوجيا الوصفية ، والبيولوجيا الترتيبية وغير ذلك من فروع البيولوجيا النظرية . وقد جاء بفون (١٧٠٧ — ١٧٨٨) فى كتابه « التاريخ الطبيعى » على أدق بيان معروف إلى أيامه عن حياة الحيوانات وعاداتها وتوزيعها الجغرافى ، والظروف المناخية التى تعيش فيها وغيرها . ومن الوجهة العلمية كان لينيس (١٧٠٧ — ١٧٧٨) أهم من بفون ، لأنه قام بالشيء الكثير فى تنظيم البيولوجيا بإدخاله تقسيماً مهذباً للنباتات ، وطريقة مهذبة فى التسمية لا تزال إلى اليوم صالحة لتحديد

النبات . وطريقـة لينيس فى التقسيم تسمى الطريقة الجنسية ، وهى طريقة تكاد تكون مصطنعة ؛ ولـكن بفضل مجهود جوسيو وآخرين مهدت الأساس للتقسيم الطبيعى القائم على الفصائل . وكان الاعتقاد القديم بتولد الحيوانات من تلقاء نفسها لا يزال شائعاً ، ولـكن تجارب سبالانزانى (١٧٢٩—١٧٩٩) ساعدت على إضعافه . وزيادة على هذا وضعت مثالاً للتجريب الدقيق فى أشباه هذه المسألة . ومما كان له أهمية خاصة فى مستقبل البيولوجيا إدخال طريقة الموازنة التى تجمعت منها الشواهد التى قامت عليها نظرية النشوء والارتقاء . وفى هذه الناحية يعتبر أن كتاب التاريخ الطبيعى لبفون وكتاب جوت عن أحوال النباتات كان لهما فضل خاص فى نشر الفكرة العامة عن النشوء والارتقاء . وكان مما يتصل بالآراء التطورية فى البيولوجيا دراسة الحفريات والجيولوجيا عامة . وقد وضع هتون (١٧٢٦ — ١٧٩٧) فى كتابه « نظرية الأرض » ١٧٨٨ أسس الجيولوجيا العامية . وفى

دائرة البيولوجيا التطبيقية كان الحادث الجليل الخطر هو استكشاف جنر للتطعيم (١٧٤٩ — ١٨٢٣) وبهذا وضعت أسس الطب الوقائى

فلسفة القرن التاسع عشر

الفلسفة المثالية

لقد حذر كانت من إطلاق العنان للتفكير فى « الشيء بذاته » أو « الموجود المطلق » . ولكن كتاباته كانت تتضمن اقتراحات أغرت عدداً من المفكرين بأن يقفوا كل جهودهم على هذه « الثمرة المحظورة » . وأشهر هؤلاء المفكرين فخته ، وشلنج ، وهيجل

فخته — فأما فخته (١٧٦٥ — ١٨١٤) فقد قرر أن كل شيء حتى الشيء بذاته هو من نتاج العقل . فالتجربة والمدركات كلها لا صورتها وحدها تتولد من « النفس المطلقة » التى تشترك فيها النفوس الفردية . فالنفس المطلقة تقسم نفسها إلى نفس عالمة وشيء معلوم ، لأن النمو الخلقى

للنفس يقتضي وجود عقبات تتخطى بجهد خلق . ولمثل هذه الأسباب يجب أن تقسم النفس المطلقة إلى نفوس كثيرة ، وإلا لتعذر سنوح الفرصة لممارسة الواجبات المتبادلة . ولكن النفوس الكثيرة كلها هي مظاهر تفصح عن النظام الخلقي العام ، وهو النفس المطلقة أو الله

شلنج — وحاول شلنج (١٧٧٥ — ١٨٥٤) أن يخلص حقيقة العالم الطبيعي من النزعة الخيالية التي كانت تميل للقول بأنه مجرد مظاهر أو آراء ، فاعتبر جمال العالم المادي مبرراً كافياً لحقيقة وجوده ، ورأى فيه ما يدل على « المطلق » كما يدل عليه العقل . وأدى هذا الى القول بأن المطلق ليس هو العقل ولا المادة وإن يكن يظهر نفسه فيهما كليهما ؛ وبذا رجع « المطلق » إلى منزلة الشيء بذاته الذي لا يعلم

هيجل — وأما هيجل (١٧٧٠ — ١٨٣١) فقد نبذ فكرة الشيء بذاته الذي لا يعلم أو المطلق المجهول . وذهب إلى أن العقل والطبيعة المادية هما المطلق بذاته لا مجرد مظاهر

أو دلائل على مطلق مجهول . وفوق ذلك فليس العقل والمادة حقيقتين متميزتين ولكنهما عنصران تتكون منهما عملية إفصاح المطلق عن نفسه . فالعقل بحاجة إلى العالم الشيئى الذى يمارس عليه عمله ، ولكن هذا العالم الشيئى فى ذاته عالم عقلى . « كل حقيقى معقول ، وكل معقول حقيقى » . وزيادة على هذا يسير تطور الحقيقة على مثال المنطق ؛ فإن فكرة ما تحدث (مبحثاً) فتقوم فكرة تعارضها (مبحث مضاد) ويتضح أنها هى الأخرى غير ملائمة ، ولكن ثالثة تحدث انسجاماً بين ما هو صحيح فى الفكرتين الأوليين (نتيجة مركبة) . فمثلاً « الصيرورة » هى نتيجة مركبة بين الوجود وعدم الوجود . والعالم يتألف من أمثال هذه المركبات . وتصور هيجل للسير العالمى على أنه منطق معقول بعث روحا جديدة فى دراسة التاريخ ، الذى بدأ ينظر إليه على أنه يكشف أسرار القصة الإلهية . وقد جعل بعض الشبان الانقلابيين شعارهم نصف كلمة هيجل أى « كل معقول حقيقى » وإلا كان

غير حقيقي . واتخذ الرجعيون والمحافظون شعارهم النصف الآخر أى « كل حقيقى معقول » أى ماهو كائن هو الصواب

فخنر — واعتبر نخنر (١٨٠١ — ١٨٨٧) العالم جمعية من الأرواح ، والله هو الروح الأعلى الذى يحتويها جميعاً . والأرواح فى داخلها معنوية ولكنها فى الخارج تتراءى على صور أجسام مادية ، وكما أن صغار الأجسام تندمج فيما هو أكبر منها ، وكل الأجسام داخلة فى نطاق الكون الطبيعى ، فكذلك تدخل بعض الأرواح ضمن غيرها ، وروح الله تشمل كل الأرواح . والحياة والوعى لاينبعثان من الممات والغيبوبة ، بل الأرجح أن هاتين صورتان منحطتان للآخرين نتيجة حركة ذاتية ثانوية

لتز — أما لتز (١٨١٧ — ١٨٨١) فدعا لفلسفة مثالية حلولية . فالحقيقة المطلقة لديه مادة عقلية ، والظواهر المادية هى صور تحدثها الأرواح أو الذرات الروحية (كما قرر ليبنز من قبل) . ولكنه يرى أن هذه الأرواح أو الذرات

الروحية — على عكس مارآها ليبنز . ليست مواد مستقلة ولكنها صور أو حالات لله وهو المادة اللانهائية الوحيدة . والظواهر الميكانيكية هى مظاهر ناتجة عن القوانين المنظمة التى يسير الله بها هذه الحركات الكامنة التى تتجه لغايات إلهية

الفلسفة الارادية

وبينما اعتبر المثاليون الحقيقة المطلقة هى الفكر أو العقل ، اعتبرها فلاسفة آخرون هى الإرادة . ولقد جعل ديكارت من قبل المكانة الأولى للإرادة ، كما شجع كانت هذه النزعة باعتباره الحقائق العليا من المستلزمات الخلقية أو العملية . وأشهر الفلاسفة الاراديين هم : شوبنهور وهارتمان ونيتشه ووندت

شوبنهور — وقد اعتبر شوبنهور (١٧٨٨ — ١٨٦٠) الحقيقة المطلقة هى إرادة عامة لاعقل لها . وذهب إلى أنه ليس ثمت أشياء فردية أو إرادة فردية . فالفردية مجردوهم لأنها قائمة على فروق الزمان والمكان التى أظهر

كانت أنها مجرد صور تظهر فيها الأشياء بذاتها وليست بعناصر لها . وقرر زيادة على هذا أن الإرادة شرٌّ فى أساسها ولا يمكن أن تروى غلتها أبداً . فالحياة ليست إلا مباءة لمطامح لا تقنع . وأفضل السبل أن يخترق الإنسان حجب الوهم الفردى ويرى عقم مطلب الإشباع ويعتبر الحياة كأنها قطعة من الفن . وهكذا انتهت فلسفة شوبنهور التشاؤمية به إلى نوع من إنكار الذات البوذى

هارتمان — وارتقى هارتمان (١٨٤٢—١٩٠٦) بفلسفة شوبنهور الإرادية والتشاؤمية «إلى فلسفة غير الواعى» . فبينا يعتبر شوبنهور العرض (أو المعرفة) مجرد آلة للإرادة ، يضعهما هارتمان على قدم المساواة ويرى أنهما معاً يؤلفان «المطلق» الذى لا وعى له ، والذى ينفصل تدريجياً إليهما ويصير واعياً ويدرك مأساة الرغبة فى الحياة ، ويجعل الاثنين (الإرادة والعرض أو المعرفة) يتعارضان (كما فى حالة الانهماك فى بعض المطالب العقلية كمباحث العلوم مثلا) قد يصل الحال إلى انعدامهما وبذلك تنتهى شرور

الوجود . وبهذه الطريقة يسترد الإنسان إلهه غير الواعى

نيتشه — وحاول نيتشه (١٨٤٤ — ١٩٠٠) أن يركب فلسفة من كانت وشوبنهور ودارون ؛ فاستنتج من نظرية كانت عن المعرفة أنه ليس ثمت شىء اسمه المعرفة ، وأن كل ماهنالك ضرب من الخرافة والخيال ، والحقيقة لا تكتشف بل تخلق أو تخترع . نعم إن العقائد ليست كلها سواء ، ولكن التمييز الصحيح بينها هو بين ماهو نافع منهـا وما هو غير نافع لا بين ماهو صادق وما هو كاذب . وكان شأنه كشأن شوبنهور إذ اعتبر أن الحقيقة المطلقة هى الإرادة ؛ ولكنه خصص هذه الإرادة بأنها إرادة القوة لا مجرد إرادة المعيشـة « فحب القوة هو شيطان الجنس البشرى » . وكان نيتشه كشوبنهور يرى الدنيا بمنظار أسود ، ولكنه بدل أن يدعو إلى استسلام بوذى بَشَّر برسالة المعيشة النشيطة المخاطِرة . الحياة نوع من الروايات الاغريقية التى يظهر فيها البطل كل بأسه ولتنازع البقاء الفضل فى أن يرفع الأرقى إلى القمة . وقد

تطلع شوبنهور إلى الأمام مترقباً ظهور السوبرمان (الإنسان الممتاز) نتيجة لتنازع البقاء. وسيفضل السوبرمان النوع الحي من الجنس البشرى بأكثر مما يفضل رجل الوقت الحاضر النسناس

وندت — وكذلك اعتبر وندت (١٨٣٢ — ١٩٢١) أن الحقيقة الأساسية هي الإرادة، ولكنها إرادة لا تنفصل قط تمام الانفصال عن الشعور والآراء. هناك مرتبتان للإرادة: إرادة جبرية وإرادة اختيارية، وحتى الإرادة الجبرية تقتضى شعوراً موجهاً نحو غاية، وتبعاً لهذا تقتضى فكرة، ولكنها غير الحالة في الارادة الاختيارية التي يكون فيها اختيار الباعث عن وعي وإدراك. ولما كانت الكائنات لديها إرادة جبرية كان التطور العضوى نتيجة حكمة إلهية، وهذه الحكمة قد أوجدت نظما آلية تحقق بها أغراضها الذاتية. وقد اعتبر وندت الإرادة وكل نوع من الفاعلية شيئاً واحداً وإذن فلا يعتبر الانتباه وحده إرادة؛ بل التفكير نفسه كذلك. وأدى هذا إلى

مذهب ويليام جيمس « إرادة الاعتقاد » . وونت كانت يرى المعرفة البشرية قاصرة على ما يقع فى دائرة اختبارها ، وكلما حاول العقل تجاوز الاختبار لا يصل إلا إلى مثال للاعتقاد ، والله أحد هذه المثل ويظن أنه « إرادة الكون »

الفلسفة المادية

شهد منتصف القرن التاسع عشر بعثاً جديداً للفلسفة المادية ولا سيما فى الحلقات العلمية ، وكان هذا إلى حد كبير رد فعل للفلسفة الخيالية المثالية واقتحامها دائرة العلم بحماقة . فالأجيال التى شهدت التجارب الطبيعية لماير وجول وهلمهولتز (الذى قرر نظرية بقاء الطاقة) وشهدت مباحث ليبيج الكيميائية ومباحث شوان الميكروسكوبية (وشوان هو الذى أظهر أن الخلية وحدة الكائنات الحيوانية والنباتية على السواء) ومباحث شليدن (الذى نبذ فكرة الحيوية) ، هذه الأجيال ما كانت

لتستطيع صبراً على التخيلات الروائيـة التى يقول بهـا المثاليون ، ولم تـكن لتطيق احتمال إنـكارهم لحقيقة المادة . وزيادة على ذلك ساعد تقـدم الفنون الصناعية والتحسينـات التى تبعت ذلك فى الظروف الاقتصادية والصناعية على تشجيع الاهتمام بالأشياء المادية . وبهذا أعيد الاتصال بالفلسفة المـادية التى عرفت فى القرون السابقة . وقد وصف موليشوت (١٨٢٢—١٨٩٣) كل دورة الحياة بعبارات المـادة والطاقة « فإذا لم يكن ثم كبريت فلا تفكير » . وزاد وجت (١٨١٧ — ١٨٩٥) على هذه الكلمة كلمة كابانى وهى أن المخ يفرز الفكرة كما تفرز الـكبد الصفراء . وربما كان بخنر (١٨٢٤ — ١٨٩٩) أهم هذه الطائفة من المفكرين ، فكتابه (القوة والمادة) ظل زمناً طويلا عدة الفلسفة المادية ودرعها ، وقد كان يرى القوة والحركة شيئاً واحداً ، واعتبر كل شىء نتيجة المادة والحركة . ومع أنه ميز بين المـادة والحركة فقد أصر على أنهما متلازمتان لاتنفصلان ؛ وقد نبذ

فكرة « الحيوية » واعتبر الحياة تتولد من تلقاء نفسها من المادة فى ظروف معينة ، كما اعتبر العملية العقلية مجرد « إشعاع فى خلايا المادة السنجابية للمخ لحركة صدرت عن مؤثر خارجى » . وحكم زولب (١٨١٩ — ١٨٧٣) على كل شىء وراء الحس بأنه «سخف يتجاوز المعقول» ، ولكنه لم ير قوة بخنر ومادته كافيتين لتفسير كل شىء . فقد كان من الضرورى افتراض قوى عضوية وعناصر عقلية كما افترضت الذرات المادية والحركة ؛ وقد اعتبر النظام الكونى كلا متجانساً يرمى إلى غاية . ومما هو جدير بالذكر أن كل هؤلاء الفلاسفة والعلماء الماديين كانوا ممتلئين حماسة للإنسانية والتقدم البشرى

الفلسفة الوضعية والفلسفة النشوئية

كان كل اتجاه العلوم الحديثة بعيداً عن ناحية ماوراء الطبيعة . وقد كان المفكرون جميعاً حتى أولئك الذين لم تقنعهم الفلسفة المادية يلجئون إلى فلسفة أخرى تتحاشى ما وراء الطبيعة ، وترى العالم نظاماً طبيعياً يسير على قانون

وترتيب . وقد كان من شأن هذا فى أغلب الأحوال ضمان نوع من الإعتدال فى الآراء الميتافيزيقية أو شىء من الوقوف موقف عدم النقض أو الإثبات . ويعتبر كونت ومِل وسبنسر من أهم ممثلى هـذه الحركة التى تأثرت من ناحية بفلسفة لوك التجريبية ، ومن ناحية أخرى بفلسفة كانت النقدية

كونت — وكان كونت (١٧٩٨ — ١٨٥٧) مؤسس ما يعرف بالفلسفة الوضعية . وقد قرر ككانت أن العلم الإنسانى محدود بالظواهر ، و « الأشياء بذاتها » وراء طاقتنا ، وإذن نخير للناس أن يركزوا كل جهودهم حول ترقية المعرفة العلمية وإصلاح الأحوال الاجتماعية . يجب على الفلاسفة أن يطرحوا ظهرياً البحث عن غير القابل للعلم (المطلق الخ) ، ويأخذوا بأسباب تنظيم وترتيب طرق العلوم ونتائجها . ويجب أن يتحول الإخلاص الدينى من خدمة إله غير معروف إلى خدمة الإنسانية . وبهذه الطريقـة يصبح الدين وسيلة لضمان وحدة الإنسانية

وقوتها بدلا من أن يكون مثاراً للانقسامات والمنازعات . ومثل هذه الدعوة الدينية الخالية من الغيبيات لا يمكن أن تتقدم إلا تقدماً بطيئاً ، فأكثر الناس يحومون حول ما هو خارق للطبيعة

مل — وكان مل (١٨٠٦ — ١٨٧٣) وضعياً كذلك وإن يكن تأثره بلوك أكثر من كانت ؛ ومنطقه ومذهبه الخلقى النفعى واقتصاده السياسى قامت جميعاً على أسس إيجابية وتجريبية

سبنسر — وكذلك حصر سبنسر (١٨٢٠—١٩٠٣) العلم البشرى فى دائرة الظواهر ، ولكنه سلم بأن هناك أساساً غير معلوم لعالم الظواهر . وأكبر شهرته ترجع لمحاولته الطامحة فى أن يدخل الأشياء كلها فى سلك تطورى . فالدنيا لدى سبنسر بدأت شيئاً متجانساً يصح أن يسمى قوة أو مادة وحركة ، ولكن طبيعتها الداخلة غير معروفة ، وبتفصلها التدريجى انبعثت منها أولا الأجرام السماوية (تبعاً لنظرية لابلاس السديمية إلى

حد ما) . ثم نشأ العالم العضوى من غير العضوى (على نحو ما قررته بيولوجية لامارك ودارون) ، ثم تلا ذلك فى الوقت المناسب تنوع الأنسجة والوظائف فى الأجسام الحية ، ثم تقسم العمل فى الصناعة وهلم جرا . ومجموع الطاقة فى الكون يبقى على ما هو عليه دائماً ولكنه يتوزع على طرق شتى . وقد فهم سبنسر وغيره سير التطور على أسس ميكانيكية . وكان مذهب برجسن المعروف « بالتطور الخالق » و « التطور المنبعث » للويد مورجان تصحيحاً لهذه النزعة الميكانيكية وتبرير نشوء العمليات الكونية من تلقاء نفسها

العلم فى القرن التاسع عشر

سار الفلك فى الطرق التى ترسمها القرن السابق ، ولكنه استمد المعونة من الوسائل المساعدة الحديثة القوية : وهى التصوير الشمسى والإسبكترسكوبية (الطيفية) . وقد أدت التهذيبات التى دخلت على نظرية

القمر والسيارات إلى استكشاف السيار نبتون سنة ١٨٤٦ . وقد استدل على موضع السيار الجديد بتحليل رياضى لحالات الإضطراب التى لوحظت على حركات السيار يورانوس . واستنتج ذلك فى وقت واحد آدمز ولفرييه على انفراد . وكانت صحة هذا الاستدلال تأييداً قوياً لأصول الفلك النيوتونى . وفى الفلك الرصدى كان اهتداء بيسل إلى اختلاف منظر النجوم حادثاً كبير الدلالة ؛ فقد كان العجز عن ملاحظة هذا الاختلاف (أى تغير فى الوضع الظاهرى للنجوم الثابتة يماشى التغيرات فى وضع الأرض فى فلكها) من أكبر الاعتراضات على نظرية إرستارخوس وكوبرنيق القائلة بأن الشمس مركز الكون . وفى القرن الثامن عشر تلمس بروالى هذا الاختلاف ، ولكن كل ما لاحظه تغبش الضوء (وهو ناشىء عن تحرك الراصد عكس الطرق التى تصله منها أشعة النجم) . أما ملاحظة بيسل للاختلاف فقد كانت تأييداً مباشراً لنظرية تركز الشمس . وشهد

القرن التاسع عشر أيضاً تعييناً أدق لبعد الشمس عن الأرض خيراً من كل ما كان بالاستطاعة من قبل .
ولكن أعظم ما استحدث هو الاكتشاف الطيفى للتركيب الكيماوى للأجرام السماوية ؛ والطريقة باختصار هى ما يأتى : كل عنصر كيماوى عند توهجه يبعث ضوءاً يتحلل بالتفريق إلى طيف خاص ، فكلما لوحظ هذا الطيف فى ضوء آت من نجم كان من المعقول أن يدل ذلك على وجود هذا العنصر فى النجم ، وزيادة على هذا يدل انتقال الخطوط الطيفية لنجم على أن النجم فى حركة بالنسبة للراصد ، وبهذا الأسلوب أمدنا اشتراك الفوتوغرافية مع الاسبكترسكوبية بمعلومات كثيرة عن السرعة ودرجات الحرارة وأدوار التطور فى النجوم . وفى كثير من الحالات أمكن استنتاج أبعادها وكتلها كذلك

وفى وادى الرياضة البحتة كان الاكتشاف الواسع الأهمية هو استكشاف الهندسة غير الأقليديسية ؛ وأهم المشتغلين فى هذا الميدان هم : جاوس وتوليباى ولوباتشفسكى

وريمان . وقد بينوا أن بديهيات أقليدس الهندسية ليست هى البديهيات الوحيدة الممكنة ، وأنه يمكن بالعرف وضع مجموعات من البديهيات وتكوين هندسة قائمة بنفسها مبنية عليها . وبينوا أيضاً أن (المكان) المفروض فى هندسة أقليدس ليس إلا حالة خاصة لمعنى أعم . وقد صار للهندسة غير الأقليديسية قيمة طبيعية عند ما تبين أن الاتصال الزمانى المكانى الذى اقتضته نظرية أينشتين للجاذبية كان فكرة غير أقليديسية . وفى الطبيعة هذب چول آراء رمفورد عن الحرارة . وچول هو الذى قرر التعادل بين الحرارة الناتجة والعمل أو الطاقة الكيماوية التى صرفت فى إنتاجها . ووسع هلمهولتز قاعدة قابلية الحرارة والطاقة للتحول المتبادل ، وقاعدة حفظهما كليهما حتى شملت كل العالم الطبيعى ، وفى هذه الصورة أصبحت تعرف بالقانون الأول للديناميكا الحرارية . وفى الوقت نفسه اهتدى كارنوت إلى أن اشتغال الآلة الحرارية يتضمن انتقال الحرارة من مصدر ساخن إلى مصب

أبرد . وكان لآراء كارنوت نتائج عظيمة الأهمية : فأولا كان لها الفضل فى أن أدت باللورد كلفن إلى الفكرة المثمرة : فكرة مقياس الحرارة المطلق . وثانياً أمكن بها هى واستكشاف چول أن وصل كلوسيوس واللورد كلفن إلى وضع القانون الثانى للديناميكا الحرارية : وهو أن الحرارة لا يمكن أن تنتقل من تلقاء نفسها من جسم بارد إلى جسم أسخن منه ، ولما كان كل انتقال للحرارة من جسم ساخن إلى جسم أبرد منه من شأنه أن يسير بالكون إلى درجة الحرارة المتساوية ، فقد استدل من ذلك أن الكون سائر إلى حالة انتظام فى درجة الحرارة ، وفى تلك الحالة لا يكون ثمت حرارة تحت التصرف للعمل . ولما كانت هذه النزعة غير عكسية فقد وصفها ادنجتن بأنها القياس الوحيد للطبيعة الذى يتميز به المستقبل عن الماضى

وفى دراسة الضوء افتتح القرن التاسع عشر بتجارب ينج وفرزنل التى أيدت النظرية التذبذبية التى

وضعها هيوجنز . ومع هذا فقد وجد فرزنل من الضرورى افتراض أن موجات الضوء مستعرضة لا طولية ، واقتضى هذا بدوره افتراض خصائص متناقضة للأثير ؛ ولكن عمل أورستد وأمبير ونيومان وفاردای فى دائرة الكهربائية المغناطيسية كان يمهد السبيل لنظرية ماكسويل الكهربائية المغناطيسية فى الضوء

فقد اقتنع ماكسويل من النتائج التجريبية التى قام بها هؤلاء الطبيعيون بأن الشحنات الكهربائية المغناطيسية لا تعمل خلال مسافات فارغة بل خلال واسطة ؛ وأفلح فى وضع معادلات تبين القوانين الأساسية للكهربائية المغناطيسية بدلالة الخصائص الكهربائية والمغناطيسية لأية واسطة ، فللوسائط العازلة (ومنها أشد الوسائط شفافية) أخذت هذه المعادلات صورة تشمل خصائص الحركة الموجية المستعرضة . وكانت هذه الموجات الكهربائية المغناطيسية غير معلومة إذ ذاك ، ولكن المعادلات دلت على أنها إن كانت موجودة

فلا بد أن تكون سرعتها مساوية لسرعة الضوء ولا بد أن تكون مستعرضة وتكون عرضة للانعكاس والانكسار والانكسار المزدوج كالضوء تماماً . وبناء على ذلك فكر مكسويل فى أن موجات الضوء قد تكون موجات كهربائية مغناطيسية قصيرة طول الموجة وعلى ممر الزمن بين هرتز بطريق التجربة أن هذه الموجات الكهربائية المغناطيسية موجودة ، وأنها تسلك مسلك موجات الضوء . وقد كان توحد هذين النوعين من الأمواج وتوحد بيئتيهما توفيقاً كبيراً ؛ وقد سهل السبيل لتوفيق أعظم ، وهو التوحيد الشامل الذى وصل إليه اينشتين بين الظواهر الكهربائية المغناطيسية ومجالات الجاذبية ، إذ كلها مظاهر لنسيج واحد من الفضاء . والآخذون بالآراء الميكانيكية القديمة لا يطمئنون تماماً لهذه النظرات الجديدة ؛ فوحدات الشحنات الكهربائية التى افترضت فيما يتصل بمجالات مكسويل الكهربائية المغناطيسية تعتبر لديهم جزئيات لا مجموعات

من الموجات ، وهى تؤيد ما يقرب من فرض نيوتن عن الضوء وهو أنه جزئيات تلازمها قُطُر من الأمواج

وقد ارتقت اكتشافات غلوانى وڤلتا بالكهربائية التيارية إلى أعلى حدودها فى القرن التاسع عشر . فاكتشف أورستيد سنة ١٨٢٠ الخاصة المغناطيسية للتيار ؛ ووضع اميروفاراداى ونيومان وماكسويل قوانينها الرياضية ؛ وكانت التلغرافية الإشعاعية والدينامو ثماراً عملية لهذه المباحث . وعين « أُهْم » و «چول» و« ويبر» القوانين الكمية للدائرة الكهربائية . على أن ما يبعث إهتماماً خاصاً هو ما كان للنظرية الكهربائية المغناطيسية ومالا يزال لها من الأثر فى خارج دائرتها الخاصة . وقد سبق أن أشير إلى هذا بشأن نظريات الضوء التى مر وصفها . ونجد شيئاً شبيهاً بهذا متصلاً بالكيمياء ؛ فقد تبين سريعاً أن للتيار الكهربائى خصائص كيميائية تساعد على تحليل المواد الكيماوية إلى عناصرها . وبهذه الطريقة استكشف « داڤى » عدداً من الفلزات الجديدة ؛ وحقق

فارداى القوانين الكمية التى تتبع التحليل الكهربائى المغناطيسى ؛ واقترح أيضاً نظرية للتحليل الكهربائى هذبها كلوسيوس وأرثينوس ، إلى حد أن نسبة مئوية معينة من جزيئات الملح المذاب تتحلل بمجرد عملية الإذابة إلى أجزاء مشحونة بكهربائية مضادة ، يدفعها تسليط المجال الكهربائى فيما بعد إلى جهات مضادة ، وعند الأقطاب الموجبة تفقد شحنتها وبهذا تكفل سير التيار

وكانت الكيمياء فى بداية القرن التاسع عشر مولية أكبر اهتمامها لاستخدام النظرية الذرية فى حل المسائل الخاصة بالعلم الكيميائى ، وقد قامت محاولة أولى فى هذا السبيل سنة ١٧٨٩ قام بها و . هيجنز ولكنها لم تترك أثرا . أما الخطوة الحقيقية للأمام فقد خطاها دالتون (١٧٦٦ — ١٨٤٤) فى أوائل القرن التاسع عشر ؛ فقد قرر أن كل نوع من المواد الأولية يتألف من نوع خاص من الذرات ، وأن كل نوع من الذرات له وزن خاص ،

وأن التفاعل الكيماوى يتم دائماً بين عدد بسيط من الذرات . فإذا فرض أنه فى الاتحاد الكيماوى لعنصرين كان هناك ذرة من كل منهما مقابل ذرة من الآخر فإن التناسب الوزنى الذى تم عليه الاتحاد يعين الوزن النسبى لهذين النوعين من الذرات . وبعد ذلك اعتبر الوزن الذرى للأيدروجين هو الوحدة ، وكون جدولاً للأوزان الذرية للعناصر المعروفة فى حينه . ولم يجد فرضه ما يبرره ولكن نظريته الأصلية ظلت أساساً لأول القوانين الكمية التى وضعت حوالى ذلك الوقت ، وهى قوانين النسب المحددة والمتعددة والمتبادلة . وفى سنة ١٨٠٩ بين جاى لوساك أن الغازات تتفاعل فى نسب بسيطة من حيث الحجم . وفى ١٨١١ ميز أفوجادرو بين الجزيئات (أى مجموع الذرات) وبين الذرات المنفردة ، واستلزم وجود الذرات فى الغازات الأولية . وفى الاتحاد قد ينقسم الجزىء إلى ذرتين أو أكثر ، ومن كل هذا استخلص أن كثافة الغاز متناسبة مع وزن جزيئاته . وبهذا وجد السبيل للتغلب على

المصاعب التى اعترضت دالتون ، ولكن هذا السبيل من البحث لم يُواصل السير فيه حتى عاد إليه كانيزارو سنة ١٨٥٨ . وفى خلال ذلك كان برزيليوس منهمكا فى تعيين الأوزان الذرية ، ولكن الأوزان الذرية أهملت وحل محلها « المعادِلات » التى أدخلها ولاستون فى سنة ١٨١٤ وخاصة بعد أن اكتشف فارادى قانون المعادلات الكهربائية الكيماوية فى سنة ١٨٣٤ . وقد أدى استعمال عدد كبير من الوحدات الكيماوية إلى خلط كثير ، وظل كذلك حتى ساعد كونزارو على إدخال شىء من الوحدة والنظام

وقد أحرزت الكيمياء فى القرن التاسع عشر أحد انتصاراتها الباهرة سنة ١٨٢٨ حين حضر وهلر للمرة الأولى مادة عضوية من مواد غير عضوية . وبإضافة هذا إلى ما استكشفه برزيليوس سنة ١٨١٤ من أن المواد العضوية تخضع للقوانين العادية للاتحاد الكيماوى ، وجدت العوامل المساعدة لنبذ فكرة « القوة الحيوية »

الغامضة ، التى كان يعزى إليها أنها تنتج المواد العضوية من الكربون والأيدروجين والأكسجين والنتروجين والفسفور . ومن أهم ما وصلت إليه الكيمياء فى القرن التاسع عشر استكشاف مندليف للجدول الدورى للعناصر . فبتهذيب اقتراحات كيماويين آخرين (أخصهم ل . ماير ونيولاندس) أظهر مندليف أن العناصر إذا رتبت بحسب وزنها الذرى تكون حلقات تظهر تسلسلاً دورياً فى الخصائص ؛ واستطاع بهذا الجدول الدورى أن يتنبأ بالوزن الذرى والخصائص الطبيعية لكثير من العناصر المجهولة التى استكشفت فيما بعد . وأظهر البحث الذى قام به موسلى بعد ذلك أن الجدول الدورى يمكن تحسينه بجعل الترتيب تبعاً للأعداد الذرية بدلا من الأوزان الذرية . ومع هذا فإن مما يسترعى النظر فى هذه الفترة وجود نزعة بدأت ببرَوْت (Prout) تميل لاعتبار ذرة الأيدروجين العنصر النهائى الذى تتركب منه كل أنواع الذرات الأخرى . وهذا الميل إلى إيجاد أصل مشترك لكل

أنواع الذرات بإضافته إلى عوامل أخرى توج فيما بعد بالفكرة التى ترى أن كل الذرات مكونة من بروتونات والكترونات . وبالضرورة من الوجهة العملية لاتزال الفروق بين العناصر محتفظة بكل مظاهرها . ومن أبسط الوسائل لبيان تقدم الكيمياء فى القرن التاسع عشر أن نشير إلى أن العناصر التى كانت معروفة فى بداية القرن كانت حول ثلاثين عنصراً ، فأصبح المعروف منها فى نهايته نحو ثمانين

ومهما يكن التقدم العلمى فى القرن التاسع عشر فى بعض النواحى عظيما ، فإن أظهر ما أدركه من التقدم كان فى دائرة البيولوجية . فقد كان بالضرورة عصر النشوء والارتقاء

ولكن قبل أن نتجه لموضوع النشوء والارتقاء نورد خلاصة مختصرة لبعض النواحى الأخرى للبيولوجية فى القرن التاسع عشر مع إشارة خاصة إلى مجهود باستور فى دائرة المكروبات والبكتريا . يرجع اكتشاف وجود

كائنات دقيقة تشبه القضب لأول مرة إلى ليونهوك حوالى ١٦٨٣ ، ولكن الموضوع لم يلق إلا اهتماماً قليلاً حتى القرن التاسع عشر حين أثبت شوان بطريق التجربة أن التعطن والتخمر الكؤولى هو من صنع كائنات حية دقيقة . وفى ١٨٥٧ تولى باستور أمر هذه المسألة وخصص نفسه لدراسة دقيقة لهذه الكائنات الميكروسكوبية ، وأوجد علم البكتريولوجيا وأظهر أن التخمر اللبنى والنشادرى وكل صور التخمر تتوقف على بكتريا . وفى سنة ١٨٧٣ وجه اهتمامه إلى دراسة العدوى بالملامسة لظنه أنها ربما كانت نتيجة جراثيم معينة ، وأظهر على ممر الزمن أن مرض دود القز والبثرة الخبية والحمى الطحالية فى الغنم وغيرها من الحيوانات ، ووباء الكتاكيت ، كل منها نتيجة تأثير نوع معين من الجراثيم . واستكشف بعد ذلك المكروبات المعينة لأمراض أخرى . واحدى النتائج العملية لاستكشاف باستور إدخال « لستر » للجراحة التعقيمية

سنة ١٨٨٧ . وبهذه وبالاستكشاف السابق للمخدرات الذى وصل إليه داقى وغيره صارت العمليات الجراحية آمن وأسلم عاقبة مما كانت . وزيادة على هذا بالجرى على مثال طريقة جينز فى تطعيم الجدرى تمكن باستور من تجهيز حقن مخففة ولقاحات للوقاية والعلاج فى حالة أمراض كالجمرة وداء الكلب . وهكذا ساعد عمل باستور على تقدم الفن العلاجى والجراحى كما ساعد على تقدم العلم البيولوجى ؛ وكان له كذلك نتائج هامة فى دائرة الزراعة العملية . ولقد كانت هذه الاستكشافات على جانب عظيم من الخطر من الوجهة العملية ، ولكنها كسفت جميعاً بمجرد ظهور نظرية : هى نظرية النشوء والارتقاء وإليها نتجه الآن

إن نظرية النشوء والارتقاء بصورة مبهمة تعتبر نظرية قديمة ، وكانت معروفة لدى كثير من الناس فى أواخر القرن الثامن عشر . ولكن القرن التاسع عشر شهد جمع عدد كبير من الشواهد العلمية التى حورت فكرة

التطور من مجرد فكرة خاطرة إلى نظرية علمية محددة بدقة ومدعمة بتأييد قوى . وكثير من الشواهد قد حضره بالفعل علماء لم يتقبلوا فكرة التطور . ولكن هذا إنما زاد فى قيمة ما قدموه . ويمكن إجمال الحقائق الهامة للنظرية باختصار فيما يلى : وضع كوفييه أسس علم حفريات الحيوانات البائدة بدراسة الحيوانات الفقرية المنقرضة . وبدأ بفحص كل الأنواع المعروفة من الفيلة ، حديثها والمتحجر منها ، ثم انتقل إلى دراسة كل الأنواع المنقرضة من الفقريات التى كانت فى متناول يده ، وفى ١٨٢١ نشر بيانًا تامًا موضحًا بالصور عما يقرب من مائة منها . وقد قام بأذهان البعض من هذه الأوصاف نظريات عن التسلسل ، كانحدار الحصان الحديث مثلاً من الباليوثير البائد . ولكن كوفييه طلب بحذر شواهد تبين وجود الأدوار المتوسطة بينهما ، ولم تكن معروفة إذ ذاك ولكنها استكشفت فيما بعد . وعلى أية حال فقد مكن عمل كوفييه من تتبع آثار تسلسل بعض ذوات الحوافر الحديثة . وإلى

جانب علم الحيوانات البائدة المتحجرة نشأ علم الأجنة المقارن الذى أسسه باير . وقد بدأ باير بالبيان الشامل الذى وضعه « باندر » عن الأدوار الأولى فى نمو الفرخ ثم واصل السير بالبحث ووضع القانون الذى يقرر أن تطور الحيوان هو عملية انفصال المتجانس إلى مختلف الأجناس ؛ ووازن هذا ببيان لابلاس عن نشوء المجموعة الشمسية من السديم . وفى ١٨٢٨ بدا أن باير أصبح يميل إلى الظن بأن الشواهد الجنينية يظهر أنها تشير إلى أصل مشترك للأنواع الرئيسية فى الحياة الحيوانية . وبعد موت باير بسنة أو سنتين نشر شليدن وشوان نظريتهما الخلوية التى تقرر أن كل النباتات والحيوانات مركبة من خلايا . وبُيِّن أن خلايا الكائنات المركبة تكون على العموم حية ، وفى بعض الأحوال تبقى حية بعد انفصالها من الجسم الأصلى . وفى ١٨٤٣ أظهر بارى أن بعض البروتوزات أحادية الخلية ، وهى ليست قادرة على الحركة فحسب بل قادرة أيضاً على أن تعول نفسها . وقد أمكن فيما بعد

إرجاع كل الكائنات المتعـــددة الخلايا ، وأنسجتها ومضاعفات تلك الأنسجة إلى البروتوزوا . وقد كان لنظرية الخلية تأثير كبير فى تحقيق الوحدة بين الكائنات حتى لقد ربطت النباتات بالحيوانات إلى حد ما . ورفض ليبل فى كتابه « أصول الجيولوجيا » سنة ١٨٣٠ فكرة حدوث كوارث فجائية تكررت وأحدثت اختلالاً فى توالى الكائنات الحية على ظهر الأرض . وفى ١٨٤٥ أبدى دارون فى صحيفته آراء نشوئية . وبعد ذلك بسنوات قليلة جاء هوفميستر بمثال للتسلسل التطورى مؤيدا بالحجج فى بياناته عن النباتات المزهرة ، وأرقى النباتات القديمة الأزهار . وفى ١٨٥٩ نشر دارون كتابه «أصل الأنواع» وقد أورد فيه أهم الشواهد التى بنى عليها نظريته عن نشوء الأنواع بالانتخاب الطبيعى . وقد صرف عشرين عاماً فى جمع البيانات وعمل التجارب تأييداً لنظريته التى أمدت العلوم البيولوجية للمرة الأولى بطريقة تركيبية تشبه إلى حد ما قانون نيوتن عن الجاذبية فى دائرة العلوم الطبيعية

ويصح أن نورد هنا باختصار بعض الطرق التى ساعدت بها نظرية دارون على توحيد الظواهر البيولوجية وتفسيرها :

(١) **التشابه (اتحاد الفصيلة)** : منذ القرن السادس عشر لاحظ البيولوجيون أن هناك ضروباً من التشابه بين نباتات معينة ، وحاولوا تقسيمها بحسب ميولها ، ولكنهم لم يستطيعوا أن يجدوا تفسيراً لهذا التقارب ، وقد بين دارون « أن جامعة التسلسل المشترك هى الرابطة الخفية التى كان علماء التاريخ الطبيعى يتلمسونها من حيث لا يدرون » وأن الخصائص التى اعتبرها هؤلاء العلماء مظهراً للتقارب الشديد بين نوعين أو أكثر هى خصائص موروثة من أب مشترك ، ولما كان التقسيم الصحيح هو المبنى على أساس الأنساب ، كان النظام الطبيعى للتقسيم هو القائم على أساس « التسلسل مع التعدد » وكان أثر مذهب دارون فى التقسيم النباتى والحيوانى بالضرورة عظيما

(٢) **المتخلفات** : إن وجود بعض الأشياء فى أجنة الطيور والحيوانات الثديية كوجود سلسلة شقوق مزدوجة على طول جانب العنق تمتد عليها كما فى الحيوانات الفقرية التى تتنفس من أوعية الخياشيم ، لا يمكن تفسيره إلا بافتراض أن أسلاف الطيور والحيوانات الثديية كانت تتنفس من الخياشيم . وكذلك الحال فى المتخلفات الأخرى

(٣) **تشابه التكوين** : بعض الأعضاء كالزعانف الصدرية للأسماك ومجذاف الحوت ، وأجنحة الطير ، والخفاش ، ويد الانسان وذراعه تؤدى أعمالا شتى كالسباحة والطيران والقبض ولكنها جميعاً تدل على فكرة واحدة مشتركة وهذا لا يمكن فهمه إلا بافتراض أن الفكرة المشتركة ، للأعضاء الأمامية للحيوانات الفقرية جميعاً موروثة عن جد مشترك

(٤) **البقايا الحفرية** : إن المجموعات الكبيرة من الحفريات التى جمعها علماء الحيوانات البائدة المتحجرة

لا يمكن تفسيرها إلا فى ضوء مذهب دارون . ففى بعض الحالات وخاصة الحصان نجد سلسلة الأدوار التى مر بها التطور بينه تامة ، حتى أن كوفييه نفسه لو رآها لغير رأيه عن عدم قابلية الأنواع للتحول

(٥) **المذهب الطبيعى** : بالاختيار الدقيق لحالات مناسبة حاول كثير من العلماء الطبيعيين أن يبنوا فلسفة دينية على شواهد الملاءمة فى الكون ، ووجود حيوانات معتدية وحشرات سامة الخ إما أنه تجوهل أو عزى إلى الشيطان وقد ساعد قانون الانتخاب الطبيعى وبقاء الأصلح على وضع حد لمثل تلك الخواطر فى البيولوجية ، وبهذا جعل العلوم البيولوجية فى نطاق العلوم الطبيعية

وكان للبيولوجية التطورية أكبر الفضل فى إدخال هذه النزعة الطبيعية فى بعض العلوم الإنسانية والاجتماعية كعلم النفس وعلم البشرية وعلم الاجتماع وعلم الاقتصاد . بل إن الدين نفسه أصبح الآن يدرس على أساس تطورى مقارن

الخلاف بين العلم والفلسفة واللاهوت
فى القرن التاسع عشر

من الوجهة الفلسفية تنحصر أهمية مذهب دارون فى أنه ساعد على النزعات الطبيعية والوضعية التى ظهرت فى ذلك العصر . فإن فكرة تنازع البقاء وبقاء الأصلح بالانتخاب الطبيعى بدا أنها تقضى على الحاجة إلى الآراء عن الغاية والنظام الحكيم لتفسير الظواهر البيولوجية . فقد بدا أنها تقدم تفسيراً ميكانيكياً محضاً فى ناحية كانت تعتبر الحصن الحصين للفلاسفة المثاليين والمدافعين عن الإيمان . ولم يحمل رجال العلم أو على الأقل كثير منهم ضغناً لرجال الدين والمدافعين عنهم من الفلاسفة ، وكانوا إلى حد ما لا يحتملون . وشهد منتصف القرن التاسع عشر توتراً ظاهراً فى العلائق بين العلم من ناحية والفلسفة واللاهوت من ناحية أخرى . وربما كان هذا الاحتكاك راجعاً لدرجة ما إلى الآراء المتطرفة

لبعض رجال العلم حول إمكان تفسير كل شيء بالمادة والقوة ، وما زينوه من أن فى رفض الآراء الفلسفية والعقائد الدينية ممارسة لفن التضحية وإنكار الذات .
وربما كان فى العداء للكنيسة والفلسفة المثالية بعض الخير ، فقد ساعد ذلك على زيادة الاهتمام بالحاجات الدنيوية للإنسان ، وعلى المساعى العملية لتحسين الظروف التى تعيش فيها الجماعات وتعمل . وساعدت أذكى الرجال فى الكنيسة على أن يكونوا آراء أكثر تنوراً عن الدنيا ، وعلى أن يكونوا أكثر تسامحاً مع من ينتمون لكنيسة أخرى ، أو لا ينتمون لكنسة ما . وبالضرورة قد اشترك الفلاسفة فى هذا التنوير العام . فقد كان بعض الفلاسفة طبيعيي التفكير ووضعيين كأشد رجال العلم المكافحين ، ولكن نسبة كبيرة من الفلاسفة كانوا معروفين بأنهم مدافعون عن تعاليم الكنيسة ، وكان فى هذا ما يكفى لإثارة عداء رجال العلم ومحاربتهم لهم . وهذه العلاقات المتوترة بين العلم من جهة وبين الفلسفة واللاهوت من

جهة أخرى . قد تبدو عجيبة لمن يرى ما سيتلو ذلك من تذبذب الخطار (الذى يتضح فى الرسالة التى تظهر عن الفلسفة الحديثة والمعاصرة) . ولكن النقد الذى تبودل فى فترة العداء قد لا يكون نصيبه قليلا فى إيجاد التفاهم المتبادل الذى تقوم عليه الصداقة التى تسود العلائق بين الثلاثة فى الوقت الحاضر

المراجع

أنواع المذاهب الفلسفية : تأليف و . ى هوكنج ... (نيويورك ١٩٢٠)

مقدمة للفلسفة ... ... : « ا . كُلب ... ... (« ١٩٠٠)

« « ... ... : « و . وندلياند ... ... (لنــدن ١٩٢٣)

تاريخ الفلسفة للطالب : « ا . ك روجرز ... ... (نيويورك ١٩١٨)

« « ... ... : « ج . ى . ا اردمان ... ...

(لندن ١٨٩٢ — ١٨٩٣)

الفلسفة الاغريقية ... : « ح . برنت ... ... (لنـدن ١٩٢٠)

تاريخ الفلسفة الحديثة : « ه . هفدنج مجلدان ... (لنــدن ١٩٠٠)

تاريخ العــلم ... ... : « و . ك . دامبير وتهام (كمبردج ١٩٣٠)

مختصر تاريخ العلم ... : « و . ت . سد جويك و ه . و . تيلر

(نيويورك ١٩٢٨)

العلم والعالم الحديث ... : « ا . ن هوايتهد (لندن ونيويورك ١٩٢٦)

فهرست الكتاب